ÜBER DIE FRAGE DES VORKOMMENS VON PERLSUCHTBACILLEN IM SPUTUM DER PHTHISIKER

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR ERLANGUNG DER DOKTORWÜRDE

IN DER

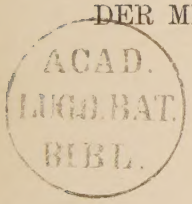
MEDIZIN, CHIRURGIE UND GEBURTSHILFE

UNTER DEM PRÄSIDIUM

VON

Dr. P. VON BAUMGARTEN
o. ö. Professor der allgemeinen Pathologie und pathologischen Anatomie,
Vorstand des pathologischen Instituts in Tübingen

DER MEDIZINISCHEN FAKULTÄT IN TÜBINGEN



VORGELEGT VON

WALTHER MIETZSCH
Medizinalpraktikant aus Grofsschönau (Kgr. Sachsen)

TÜBINGEN 1909

SONDERDRUCK
aus „Arbeiten auf dem Gebiete der pathologischen Anatomie und Bakteriologie aus dem pathologisch-anatomischen Institut zu Tübingen“ Bd. VII, p. 306-339.
Verlag von S. Hirzel in Leipzig.
1910.

Gedruckt mit Genehmigung der medizinischen Fakultät der Universität Tübingen.

Referent: **Professor Dr. P. von Baumgarten.**

Juni 1909.

Herrn Dr. med. G. Schroeder

leitendem Arzt der Neuen Heilanstalt für Lungenkranke
in Schömberg-Neuenbürg (württ. Schwarzwald)

in Verehrung und Dankbarkeit

gewidmet

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41547023_0105

Die Frage, ob die menschliche Tuberkulose und die Perlsucht identische Krankheiten sind, hat die Forscher auf dem Gebiete der Medizin und Tierheilkunde schon seit der Mitte des 19. Jahrhunderts beschäftigt. Doch waren die Forschungsresultate anfangs recht unsichere, was auch leicht erklärlich ist, wenn man bedenkt, dafs man von der Entstehungsweise der beiden Krankheiten keine Kenntnis hatte. Eine gewisse Klarheit und Zielbewufstheit kam erst in die Untersuchungen, als Villemin[82, 83] 1865 die Behauptung aufstellte, die Tuberkulose sei eine spezifische Infektionskrankheit, die von Mensch auf Tier und von Tier auf Mensch übertragen werden könne. In der nächsten Zeit wurden nun eine grofse Anzahl Versuche unternommen, die die Villeminsche Behauptung prüfen sollten und sie im allgemeinen bestätigten. Jedoch haftete allen diesen Untersuchungen eine gewisse Unsicherheit an, da sie immer noch ohne Kenntnis der eigentlichen Krankheitsursache angestellt wurden und daher nicht völlig exakt ausgeführt werden konnten.

Da veröffentlichten P. v. Baumgarten[2] und Robert Koch[41] 1882 ihre berühmten Entdeckungen des Erregers der Tuberkulose. Damit war nun ein vollkommen sicheres Arbeiten gewährleistet, zumal es Koch auch gelungen war, den Tuberkelbacillus in Reinkultur zu züchten. Koch sowohl wie v. Baumgarten sprachen sich gleichzeitig über das Verhältnis zwischen menschlicher Tuberkulose und Perlsucht aus und erklärten beide für identisch, wenn ersterer Forscher auch die Möglichkeit einer späteren Trennung beider Krankheiten im Auge behielt.

Die Entdeckung eines anscheinend völlig identischen Bacillus bei beiden Krankheiten bewirkte, dafs sich in der nächsten Zeit kaum eine einzige Stimme gegen die Identität beider Krankheiten erhob, und wenn auch einige Forscher Resultate bei ihren Experimenten erhielten, die nicht mit der Identitätslehre in Einklang zu bringen waren, so war es doch Koch[42] selbst vorbehalten, sich selbst widerlegen zu müssen.

Auf dem Londoner Tuberkulose-Kongrefs 1902 erklärte er, dafs er auf Grund der von ihm und Schütz angestellten Tierversuche eine Ver-

schiedenheit zwischen den Erregern der menschlichen Tuberkulose und der Perlsucht annehmen müsse. Er berief sich dabei auch auf die analogen Ergebnisse der Experimente von Sidney-Martin[69], Frothingham[25], Smith[70] und Dinnwiddie[15].

Sofort auf dem Kongresse wurde Koch lebhaft widersprochen, und seitdem haben sich die Forscher auf diesem Gebiete in zwei grofse Lager geteilt, die in Deutschland durch die Namen Kochs und v. Behrings[7] gekennzeichnet werden. v. Baumgarten[3] hat sich in dieser Frage sofort auf Kochs Seite gestellt, unter Hinweis auf seine bekannten Experimente mit menschlichen und Rinder-Tuberkeln an Kaninchen[4], ferner auf sein mit Gaiser angestelltes Experiment an Kälbern*, sowie in Erinnerung an die s. Zt. in Königsberg ausgeführten Impfversuche mit Perlsuchtbacillen an unheilbaren, krebskranken Menschen, welche durchaus negativ ausgefallen waren (s. später). Während Koch der Rindertuberkulose jeden Einfluſs auf die Verbreitung der menschlichen Tuberkulose absprechen will oder ihr zum mindesten eine ganz untergeordnete Bedeutung beimiſst, glaubt v. Behring in der Perlsucht die Hauptursache der menschlichen Tuberkulose sehen zu dürfen, indem er annimmt, daſs die meisten Infektionen bereits im Kindesalter zu Stande kommen, und zwar durch den Genuſs der Milch perlsüchtiger Kühe. Es besteht also heute noch ein nicht zu überbrückender Gegensatz zwischen den Anhängern beider Lehren, und infolgedessen ist auf keinem Gebiete der Medizin in den letzten Jahren die Literatur derartig angewachsen, wie auf dem der Tuberkuloseforschung. Besonders zeigt sich in allen Kulturländern der Erde das wachsende Bestreben, mit Hilfe des Tierversuchs die Frage weiter zu prüfen, ja in einzelnen Ländern sind diese Experimente auf Veranlassung der Regierungen geschehen, die mit einem grofsen Kostenaufwande besondere Kommissionen zur Tuberkuloseforschung einrichteten.

Diese Untersuchungen beschäftigten sich natürlich hauptsächlich mit der Grundfrage: Ist es möglich, mit dem Erreger der Perlsucht den Menschen zu infizieren, bezw. in welchem Maſse geschieht dieses; und umgekehrt: ist der Bacillus der menschlichen Tuberkulose virulent für das Rind? Dazu kommt noch des weiteren die Frage: Ist der Rindertuberkulosebacillus im Stande, sich durch den Aufenthalt im menschlichen Körper so an diesen anzupassen, daſs er die Eigenschaften des Erregers der Menschentuberkulose annehmen kann?

Die erste Frage läſst sich aus naheliegenden Gründen auf experimentellem Wege nur in sehr beschränktem Maſse beantworten. Trotzdem

*) Vergl. R. Gaiser, Zum Identitätsnachweis von Perlsucht und Tuberkulose. Diese „Arbeiten“, Bd. II, 1894, S. 368. Das Experiment hatte schlagend die Nichtinfektiosität der menschlichen Tuberkelbacillen für das Rind ergeben.

existieren einige Fälle von bewufster Übertragung von Perlsuchtbacillen auf Menschen. Über den ersten dieser Art berichtete, wie erwähnt, v. Baumgarten[3]: In der Annahme von einem Antagonismus zwischen Tuberkulose und malignen Tumoren wurden in den achtziger Jahren des vorigen Jahrhunderts in Königsberg eine gröfsere Anzahl (etwa 1 Dutzend) inoperabler Krebskranker mit sehr grofsen Dosen einer Perlsuchtbacillen-Reinkultur subcutan geimpft. Bei der Sektion fand sich bei keinem der Kranken irgend ein Zeichen einer lokalen oder sonstigen Tuberkulose; die Perlsuchtbacillen waren also vollkommen avirulent für die Menschen gewesen.

Einen ähnlichen Versuch unternahm 1901 eine Amerikanerin[81], die sich mit Perlsuchtbacillen impfen liefs und nur einen Ausschlag unbekannter Natur bekam, während die Sektion nach ihrem Tode im folgenden Jahre erwies, dafs nicht die geringste Tuberkulose vorhanden war.

Ferner sind die Selbstinfektionsversuche von Garnault[27] und C. Spengler[73] hier zu nennen, die beide nur unbedeutende lokale Erscheinungen bekamen, während sonstige Störungen völlig ausblieben. Dieselben Resultate hatte auch F. Klemperer[39], der sich mit 25 Patienten mehrmals 0,25 ccm einer Perlsuchtbacillenaufschwemmung subcutan injizierte; die einzigen Folgen der Impfung waren auch hier lokale Abszesse, die in kurzer Zeit ausheilten.

Aufser diesen künstlichen Infektionen mit Perlsuchtbacillen sind aber auch eine Anzahl unbeabsichtigter bekannt, die mit dem Effekt einer Tuberculosis cutis verrucosa bei Leuten vorkommen, die durch Verletzungen sich leicht mit perlsüchtigem* Materiale infizieren können, Tierärzte, Fleischer, Leichendiener usw. Die meisten Autoren berichten bei diesen Fällen auch wieder nur von lokalen Erscheinungen und nur ganz selten werden aufser dem Herde an der Infektionsstelle noch weitere tuberkulöse Erkrankungen erwähnt, wie z. B. Lungentuberkulose. In diesen letzteren Fällen fehlt übrigens stets der Nachweis, dafs die Lungenphthise durch die Perlsuchtbacillen von der Infektionsstelle aus und nicht durch die gewöhnlichen Erreger der menschlichen Tuberkulose hervorgerufen worden ist. Während also die Infektionen mit Perlsuchtbacillen beim Menschen wohl immer recht harmlos verlaufen, sind Fälle von Impfungen menschlicher Bacillen mit schweren Folgen beschrieben. So berichten unter anderen Lindmann und Lehmann[44] über 12 Kinder, die bei der Circumcision lokal infiziert wurden; bei allen verbreitete sich die Tuberkulose rasch und mehrere gingen infolgedessen an Phthise oder Meningitis tuberculosa zugrunde. Auch v. Düring[18] erzählt von einem, aus gesunder Familie stammenden Mädchen, das sich durch Ohrringe am

*) In der überwiegend gröfseren Zahl der Fälle dürfte aber die Tuberculosis verrucosa cutis durch menschliche Tuberkelbacillen hervorgerufen sein. Baumgarten.

Ohrläppchen infizierte und im Anschlusse daran einer akuten Lungentuberkulose erlag.

Die positiven Resultate dieser zufälligen Infektionen mit menschlichen Bacillen stehen also im Gegensatz zu den Resultaten der experimentellen und zufälligen Impfungen mit Perlsuchtbacillen und sprechen für eine Verschiedenheit zwischen menschlicher und Rindertuberkulose.

Weit zahlreicher sind nun die Versuche, Rinder mit menschlichen Bacillen zu infizieren. Ihre Zahl und Art ist eine viel zu grofse, als dafs ich sie hier einzeln aufführen könnte, aufserdem mufs ich weiter unten auf einige davon zurückkommen. Nur soviel will ich hier sagen, dafs die Art der Infektion wenigstens einigermafsen der natürlichen nahe kommen mufs, um einwandfrei zu sein. Wenn zu grofse Dosen oder eine zu starke Infektion verwandt wird, so treten Giftwirkungen ein, die es unmöglich machen, irgendwelche Schlüsse aus dem Experiment zu ziehen; wie es ja auch möglich ist, Tiere durch gröfsere Dosen von Bakterien zu töten, die für sie in der Natur gar nicht pathogen sind. Wenn man also nur die Versuche mit nicht zu starker Infektion betrachtet, so kommt man zu dem Resultate, dafs in den weitaus meisten Fällen die Bacillen der menschlichen Tuberkulose nicht im Stande sind, bei dem Rinde die Erscheinungen der Perlsucht hervorzurufen.

Auch die Versuche, die menschlichen Bacillen durch Tierpassagen an den Tierkörper zu gewöhnen und sie so in Bacillen mit den Eigenschaften des Perlsuchterregers umzuwandeln, sind meist negativ ausgefallen. Zwar wollen einige Forscher, z. B. v. Behring[7], durch mehrere Ziegenpassagen eine Virulenzsteigerung für das Rind erzielt haben, aber erstens ist dies ihnen selbst nur in ganz vereinzelten Fällen angeblich gelungen und andererseits stehen dem die völlig negativen Resultate eingehender Versuche z. B. des Reichsgesundheitsamtes[44], gegenüber, so dafs auch diese Versuche zum mindesten keine Berechtigung geben, die Erreger der beiden Krankheiten zu identifizieren.

Es ist daher wohl zu verstehen, wenn die Anhänger der Lehre von der Artverschiedenheit der Bacillen der Perlsucht und menschlichen Tuberkulose seit langem bemüht sind, genaue Unterscheidungsmerkmale zwischen dem „Typus humanus“ und „Typus bovinus“ festzustellen um dadurch jeden Fall von Tuberkulose genau auf seine Art prüfen zu können.

Die Ergebnisse dieser Bemühungen lassen sich nun in drei Abteilungen teilen; es ist eventuell möglich, die beiden Typen von einander zu trennen: 1. durch morphologische bezw. färberische Unterschiede, 2. durch Kulturversuche und 3. durch Tierversuche.

Die Verschiedenheit in der Form zwischen den beiden Typen besteht in folgendem: Die Bacillen der Perlsucht sind meist kurze, dicke Stäbchen, gleichmäfsig gefärbt im Gegensatz zu den längeren, oft etwas ge-

krümmten Bacillen der menschlichen Tuberkulose, die häufig eine deutliche Körnelung zeigen. Doch sind dies nur Unterschiede im grofsen und ganzen; im einzelnen Falle kann man die Bacillen nicht an der Form allein unterscheiden, da z. B. die Lungentuberkulose alle möglichen Variationen in der Bacillenform aufweist.

Einen Unterschied zwischen beiden Bacillen durch bestimmte Färbemethoden glaubt bis jetzt nur C. Spengler[75] gefunden zu haben; auf diese werde ich später noch genauer zurückkommen.

Weit wichtiger ist das Verhalten der beiden Bacillentypen bei der künstlichen Züchtung in der Reinkultur. Der Tuberkelbacillus, dessen Züchtung ganz besondere Schwierigkeiten macht, mufs in einer konstanten Temperatur von 37,5 gehalten werden; er wächst auf Bouillon, Serum und Kartoffeln. Während nun der Typus humanus ein besseres Wachstum bei Glyzerinzusatz bis 4% zeigt, scheint der Typus bovinus besser ohne dieses zu gedeihen. Auch die Art des Wachstums weist Unterschiede auf, nur mufs man dabei beide Typen auf demselben Nährboden züchten, wozu sich nach Kossel[43] am besten 2% Glyzerinbouillon eignet. Die menschlichen Bacillen wachsen da in 2—3 Wochen über die ganze Oberfläche des Nährsubstrats hinweg und bilden eine faltige dicke Haut, die an den Wänden des Gefäfses emporklettert. Die Perlsuchtbacillen dagegen wachsen zunächst viel langsamer, sie bilden nur ein fast ganz feines schleierartiges Häutchen an der Oberfläche, und nur bisweilen kommt es zu warzenartigen Verdickungen.

Einen weiteren Unterschied hat Smith[71] beim Züchten in Glyzerinbouillon beobachtet. Er fand, dafs die Bacillen vom Typus humanus stets stark Säure in dem Nährsubstrat bilden, während bei den Perlsuchtbacillen der Säuregrad der Bouillon stets bis zum Neutralpunkt und bisweilen noch weiter bis zu einer Alkaleszenz abnimmt.

Schliefslich berichtet Arpád[5], dafs die Tuberkelbacillenkulturen von Menschen auf 3% Glyzerinkartoffeln sämtlich eine gelbliche oder rötliche Färbung zeigten, was bei Perlsuchtbacillen nie gefunden werden konnte.

Es zeigt sich also, dafs es möglich ist, durch die Kultur ziemlich genau die Art des Tuberkelbacillus zu bestimmen; da aber — wie schon gezeigt — die Züchtung sehr mit Schwierigkeiten verknüpft ist und nur bei langer Übung gelingt, so mufste man in den meisten Fällen bei den Versuchen davon absehen und sogleich die andere Unterscheidungsmethode, den Tierversuch, benutzen.

Von den Experimenten mit Rindern habe ich oben schon gesprochen und gesagt, man dürfe nicht zu schwere Infektionen vornehmen, wenn die Versuche einwandfrei sein sollten. Eine weitere Unsicherheit bietet die spontane Perlsucht des Rindes. Zwar versucht man eine solche durch eine

probatonische Tuberkulininjektion zu erkennen, aber es ist sicher, daſs auch diese nicht immer einwandfrei ist.

Die Art der Infektion ist nun in den verschiedensten Formen vorgenommen worden. Man hat den Tieren die Bacillen in verschiedene Organe direkt eingespritzt, in die Lungen, das Peritoneum, die Pleura, die Trachea usw., man hat sie intravenös, intraocular, und subcutan geimpft. Einige von diesen Infektionsarten sind sehr schwere und entsprechen in keiner Weise einer natürlichen Infektion, so die intravenöse Impfung. Diese läſst sich nur verwenden, wenn schon Reinkulturen zur Verfügung stehen; aber auch die kleinste wägbare Menge enthält bereits eine solche ungeheure Menge Bacillen, daſs eine Toxinwirkung derselben nicht ausgeschlossen erscheint. Ein gleiches gilt von der Infektion in die Pleura oder das Peritoneum. Andererseits steht es fest, daſs eine Infektion mit einer minimalen Quantität von Perlsuchtbacillen, auch nur subcutan beigebracht, die Tiere wohl ausnahmslos an einer allgemeinen Tuberkulose zugrunde gehen läſst. Um daher einen einwandfreien Beweis zu erbringen, genügt es, das Rind subcutan mit ganz geringen Dosen des infektiösen Materials, seien es Reinkultur, Gewebspartikel, Sputum oder etwas anderes, zu infizieren.

Da es aber aus naheliegenden Gründen nur selten möglich ist, derartige Impfungen an Rindern vornehmen zu können, so muſste man dazu Tiere zu benutzen suchen, die auch an Tuberkulose erkrankten und dabei nicht so wertvolles Material darstellten. Dabei kamen nun zwei Tiere in Betracht: das Meerschweinchen und das Kaninchen, die auch bei weitem am häufigsten als Versuchstiere benutzt worden sind.

Das Meerschweinchen ist für beide Arten der Tuberkulose sehr empfänglich; die Perlsucht scheint bei ihm rascher tödlich zu verlaufen, und die Tiere sollen dabei stärker an Gewicht abnehmen als bei einer Infektion mit menschlichen Bacillen, auch ist von verschiedenen Autoren bemerkt worden, daſs bei Perlsuchtinfektion die Organe des Tieres viel bacillenreicher waren als bei einer Infektion mit Typus humanus. Aber alle diese Unterschiede sind zu sehr rein quantitative, als daſs das Meerschweinchen gröſsere Verwendung zu differential-diagnostischen Untersuchungen hätte finden können.

Um so mehr wird nun das Kaninchen zu diesem Zwecke benutzt. Dieses Tier geht nach Übereinstimmung aller Autoren an der geringsten Infektion mit Perlsuchtbacillen rapid zugrunde, „mit fast mathematischer Sicherheit“ wie v. Baumgarten[4] sagt, und zwar durch eine schwere allgemeine Tuberkulose. Nicht so einfach dagegen ist das Verhalten des Kaninchens gegenüber der Infektion mit Bacillen vom Typus humanus. Es ist sicher möglich durch Infektion mit stark virulenten oder groſsen Dosen auch weniger virulenter menschlicher Tuberkelbacillen auch beim Kaninchen eine tödliche Tuberkulose zustande zu bringen, die aber einen mehr chronischen Charakter zeigt. Über die kaninchenvirulenten humanen

Bacillen ist man sich übrigens noch nicht recht einig; während v. Baumgarten[79] annimmt, dafs es Stämme vom Typus humanus gibt, die auch in minimalen Dosen, subcutan verimpft, regelmäfsig beim Kaninchen eine schwere generalisierte Tuberkulose hervorrufen und diese als „kaninchenvirulente Stämme des Typus humanus" bezeichnet, behaupten die meisten anderen Forscher, dafs derartige Stämme unbedingt bovinen Ursprungs sein müfsten. Oehlecker[51] berichtet in einer Arbeit aus dem Reichsgesundheitsamte eingehend über einschlägige Kaninchenversuche. Er fand, dafs bei einer subcutanen Infektion des Kaninchens mit Bacillen vom Typus humanus die Tiere nicht allgemeine Störungen zeigten. Öfters fand sich nach Monaten nur ein Impfabszefs, in anderen Fällen allerdings geringe tuberkulöse Eruptionen in den Lungen, und auch wenngleich ganz selten vereinzelte Herde in den Nieren. Dagegen war das Allgemeinbefinden der Tiere stets sehr gut, und besonders zeigten sich nie die regionären Lymphdrüsen makroskopisch erkrankt, was bei Perlsucht regelmäfsig der Fall ist. Oehlecker steht daher nicht an, die subcutane Impfung beim Kaninchen als differential-diagnostisch entscheidend zu bezeichnen.

Es besteht also bezüglich der Wirkung des Typus humanus auf Kaninchen noch eine Meinungsverschiedenheit, während es allgemein anerkannt ist, dafs der Perlsuchtbacillus ohne Ausnahme beim Kaninchen eine tödliche Tuberkulose hervorruft.

Wenn man nun die Versuche betrachtet, die von diesen Gesichtspunkten aus angestellt worden sind, so findet man unzweifelhaft Fälle, bei denen die Kultur- und Impfexperimente mit Tuberkelbacillen aus menschlichem Materiale Resultate zeigen, die sicher für das Vorkommen des Typus bovinus beim Menschen sprechen, falls man überhaupt die oben berichteten Untersuchungsmerkmale als berechtigt anerkennen will. Gleichzeitig fällt es aber auf, dafs bei den einwandfreien Versuchen nur ein sehr geringer Prozentsatz der untersuchten Fälle den Typus bovinus zeigt, und dafs dies zumeist nur bei einer bestimmten Art der Tuberkulose der Fall ist, nämlich bei der Darm- und Bauchfelltuberkulose besonders der Kinder. Bei dieser Erkrankung sind besonders in neuerer Zeit in einer ganzen Menge von Fällen Bacillen vom Typus bovinus nachgewiesen worden (Beitzke[9], Dammann und Müssemeier[14], Dorset[17], Eber[19], Fibiger und Jensen[21] und [22], Fife und Ravenel[23], Lignières[46], Kossel, Weber und Heuss[44], Rabinowitsch[59], Ravenel[61], De Schweinitz, Dorset und Schroeder[67], Smith[71], Weber und Taute[85], Westenhoeffer[87]).

Auch bei anderen Tuberkuloseformen der Kinder wurden Bacillen des Typus bovinus gefunden, so in einer Cervicaldrüse durch Weber und Baginsky[84], in Halsdrüsen und bei Knochentuberkulose durch Oehlecker[51]. Sehr selten dagegen ist das Vorkommen von Bacillen mit Perl-

suchteigenschaften bei Erwachsenen einwandfrei nachgewiesen: Dammann und Müssemeier[14] züchteten sie aus der Ascitesflüssigkeit einer 25jährigen Frau mit Tuberkulose des Peritoneums, Hoelzinger[33] fand sie bei einem 24jährigen Soldaten mit Darm- und Bauchfelltuberkulose, Weber[86] bei primärer Tuberkulose der Mundschleimhaut, sowie Kossel, Weber und Heuss[44] schliefslich stellten das Vorhandensein des Typus bovinus neben dem Typus humanus bei einer 30jährigen Frau mit Peritonealtuberkulose fest. Also auch hier zeigt sich wieder, dafs es nur Fälle von Tuberkulose des Digestionstraktes und Bauchfells sind, die durch Perlsuchtbacillen hervorgerufen werden.

Diese Formen der Tuberkulose stehen aber bekanntlich ganz zurück an Bedeutung gegenüber der verheerenden Volkskrankheit, der tuberkulösen Lungenphthise.

Es ist daher von jeher von den Vertretern der Identitätslehre danach gestrebt worden, den Typus bovinus bei Phthise der Lungen nachzuweisen; sollten doch nach v. Behring[7] die meisten tuberkulösen Infektionen und dabei an erster Stelle doch wohl die der Lungen, dadurch zustande kommen, dafs die Kranken die Tuberkelbacillen bereits als Kind mit der Kuhmilch aufnehmen, mit anderen Worten sich also mit Perlsuchtbacillen infizierten, die dann im späteren Alter die Lungenerkrankung hervorriefen. — Wenn man nun die diesbezüglichen Versuche überschaut, so fällt sofort auf, dafs es bei weitem nicht so häufig wie bei den andern Formen der Tuberkulose gelungen ist, Infektionen mit dem Typus bovinus nachzuweisen, ja dafs es überhaupt zweifelhaft ist, ob es Versuche gibt, die diesen Beweis sicher erbringen. Bei der Wichtigkeit dieser Fragen verlohnt es sich daher wohl, die wichtigsten dieser Versuche etwas näher zu betrachten.

Die Zahl der Versuche, die im Laufe der Zeit besonders an Kaninchen angestellt worden sind, ist eine ungeheure, denn von vornherein lag es nahe, Kaninchen mit menschlichem Sputum zu infizieren, da Impfmaterial wie Tiere jederzeit leicht zu beschaffen war, und man daher von äufseren Umständen kaum abhängig war. Infolgedessen ist es mir hier auch nicht möglich, auf alle bekanntgewordenen Versuche einzugehen, sondern ich werde nur die in irgend einer Beziehung wichtigen aufführen.

Die ersten Untersuchungen über Tuberkulose an Kaninchen nahm der oben schon genannte Villemin[82], [83] vor. Er bekam bei den meisten Kaninchen, gleichviel ob sie mit Perlsucht- oder menschlichem tuberkulösem Materiale geimpft waren, eine Tuberkulose, wobei aber zu bemerken ist, dafs er jedes in den Organen gefundene Knötchen als Tuberkel ansprach und so wohl auch die bei den Kaninchen so häufigen, durch Parasiten bedingten Knoten für tuberkulös hielt. Trotzdem fiel ihm schon auf, dafs die mit bovinem Materiale geimpften Kaninchen regelmäfsig an einer schweren

Tuberkulose zugrunde gingen, während bei jenen, die mit menschlichen Tuberkeln geimpft waren, die krankhaften Veränderungen geringer waren und die Tiere oft erst getötet werden mufsten. Zu viel eindeutigeren Resultaten aber kamen bereits die nächsten Untersucher: Langhans[45], Hering[32] und Bernhard[10] fanden bei ihren Kaninchen, die sie mit Lungenmaterial subcutan geimpft hatten, niemals eine Allgemeinerkrankung, sondern höchstens Veränderungen an der Impfstelle, im Gegensatze zu den mit Rindertuberkulose infizierten Tieren, die regelmäfsig der Infektion erlagen. Verwischt wurde der Unterschied erst, wenn der Infektionsmodus ein zu schwerer wurde, z. B. wenn die Tiere intraperitoneal geimpft wurden. In diesem Falle traten dann bei allen Tieren schwerere Allgemeinerkrankungen auf. Dieselben Resultate ergaben sich nun auch bei den gleichen Versuchen in der Folgezeit, so bei denen von Orth[52] und Hänsell[30] und v. Baumgarten[4].

Nachdem nun der Tuberkelbacillus entdeckt und zu züchten gelehrt worden war, war die Möglichkeit gegeben, die Experimente auch bezüglich der Dosierung völlig exakt auszuführen; aber auch dieses änderte nicht viel an den Resultaten. Wenn die Infektion nicht eine zu starke war, und so eine direkte toxische Schädigung durch die einverleibten Bacillen vermieden wurde, so war der Unterschied unverkennbar. Die subcutane Impfung eignete sich dazu immer am besten, nicht so gut die intraoculare, die wegen der guten Beobachtungsmöglichkeit des Experimentes schon frühzeitig angestellt worden war. Cohnheim und Salomonsen[12] bekamen genau dieselben Resultate bezw. Differenzen, wie sie bei der subcutanen Impfung auftraten. Auch Schuchardt[66] fand bei seinen Versuchen ähnliches; nur 3 seiner Kaninchen erkrankten schwerer, blieben aber im Gegensatze zu mit Perlsuchtbacillen geimpften Kaninchen am Leben.

In neuerer Zeit sind besonders 2 gröfsere Versuchsreihen auf diese Weise angestellt worden, die von Link[47] und von Tatewossianz[79]. Link impfte Kaninchen mit Reinkulturen aus Sputum einerseits, mit Perlsuchtbacillenkulturen andererseits, und zwar mit 0,00001-0,00002 g Reinkultur intraocular. Die Tiere mit Perlsucht bekamen sämtlich eine schwere Tuberkulose, bei den mit humanen Bacillen infizierten Kaninchen war das Resultat verschieden; manche erkrankten schwer, manche leicht. Die Dosis ist also offenbar noch zu grofs gewesen, als dafs der Unterschied scharf hätte zutage treten können. Link gibt ja auch selbst zu, dafs eine intraoculare Impfung mit 0,00001 g Reinkultur eine recht schwere Infektion darstellt.

Tatewossianz impfte seine Tiere intraocular mit ganz geringen Partikeln von Sputum, vermied also möglichst zu grofse Dosierungen. Von den 20 Sputa die er verimpfte, bewirkten 14 nur eine lokale Tuberkulose,

6 Stämme dagegen zeigten eine fortschreitende Tuberkulose, 5 in mäfsigen Graden, der sechste dagegen bewirkte eine schwere tödliche Tuberkulose, auch in der 2. Passage. Tatewossianz hält die 6 Stämme mit v. Baumgarten für sogenannte kaninchenvirulente Varitäten des Typus humanus, d. h. für solche, die künstlich dem Kaninchen beigebracht, bei ihm eine generalisierte Tuberkulose hervorrufen. Von anderer Seite ist dazu bemerkt worden (Oehlecker[51]), dafs zum mindesten der eine Fall Verdacht auf eine Infektion mit Typus bovinus erwecke, wenn auch nur auf Grund des Sektionsberichtes.

Auch über subcutane Verimpfungen von Reinkulturen auf Kaninchen sind in neuerer Zeit mehrere Veröffentlichungen erschienen.

Heister[31] stellte vergleichende Versuche an über die Wirkung von Reinkultur vom humanen Typus, Sputum, Perlsuchtkultur und Perlsuchtknoten. Auch er fand bei subcutaner Verimpfung von Sputum höchstens Veränderungen in den Lungen, ebenso bei der Kultur daraus, fortschreitende Tuberkulose wurde nicht angetroffen, im Gegensatze zu den Resultaten der Impfung mit Perlsucht.

Zu denselben Resultaten kamen auch Rabinowitsch[59], Kossel, Weber und Heuss[44] und Beck[6]; letzterem sind überhaupt nur 3 Stämme vorgekommen, die Veränderungen an der Lunge und Niere beim Kaninchen bewirkten. Auch Zwick[89] ist derselben Meinung; er berichtet sogar, dafs die Kaninchen infektion bei Stämmen, die sich kulturell nicht unterscheiden liefsen, unzweifelhaften Aufschlufs über die Zugehörigkeit gab. Wesentlich anders lauten die Resultate, zu denen Gorter[28] bei seinen Kultur- und Impfversuchen kommt. Er züchtete Kulturen aus 21 Sputa auf Hesse-Nährboden und verimpfte 10 mg subcutan auf Kaninchen. Kulturell glaubt er keinen Unterschied zwischen den beiden Typen feststellen zu können, abgesehen davon, dafs die Bacillen vom Typus humanus üppiger zu wachsen scheinen als die vom Typus bovinus. Ebenso kann er der Behauptung von Smith nicht beistimmen, wonach bei einer Perlsuchtkultur die Acidität abnähme und an ihre Stelle schliefslich sogar eine Alkalescenz der Kulturflüssigkeit trete. Bei der Sektion der Kaninchen fanden sich zum Teil überhaupt keine Veränderungen, teilweise traten Impfabszesse und vereinzelte Tuberkel in den Lungen auf, je einmal werden auch Knötchen in der Leber und Milz erwähnt; einmal fand sich eine ausgebreitete Lungentuberkulose und zwar bei einem Stamme, dessen Kultur auf Bouillon ein sehr schlechtes Wachstum zeigte, und daselbst nur ein glattes Häutchen bildete. Nach diesen tatsächlichen Resultaten mufs man zu dem Schlusse kommen, dafs alle von Gorter verwendeten Stämme humanen Ursprungs gewesen sein müssen, mit Ausnahme vielleicht des letzten, obgleich die Tuberkulose, die er beim Kaninchen hervorgerufen hat, noch lange nicht schwer genug für eine Impfperlsucht ist; besonders fehlt unbedingt eine

Erkrankung der regionären Drüsen und der Nieren. Gorter kommt nun aber im Gegensatz hierzu, zu dem Schlusse, dafs nur 11 Stämme humanen Ursprungs gewesen seien, während 9 dem bovinen Typus zugeneigt und einer sich abnorm verhalten hätte. Dabei haben alle notorischen Perlsuchtstämme, die er auf Kaninchen verimpfte, regelmäfsig bei diesen eine schwere Allgemeintuberkulose hervorgerufen, mit Ausnahme eines Stammes, der für Kaninchen kaum virulent war. Hierbei ist indessen zu bemerken, dafs er diesen Stamm nicht selbst gezüchtet, sondern ihn dem holländischen Reichsseruminstitut entnommen zu haben scheint; es ist daher die Möglichkeit vorhanden, dafs dieser durch Alter oder andere Einflüsse seine Virulenz eingebüfst haben könnte.

Wenn man nun alle diese Resultate der Kaninchenversuche mit Sputum oder ihren Kulturen überblickt, so kann man sich kaum der Einsicht verschliefsen, dafs die Experimente nahezu einstimmig das Vorkommen von Perlsuchtbacillen bei der Lungentuberkulose negieren.

Nicht viel anders wird das Resultat, wenn man die Übertragungsversuche auf Rinder betrachtet. Auch hier mufs wieder die Art der Impfung beachtet, und Infektion zu grofsen Bacillenmengen ausgeschieden werden.

Die subcutanen Impfungen und Fütterungen mit Sputum stimmen nun zum weitaus gröfsten Teile mit den Resultaten der Kaninchenversuche überein, d. h. die Infektion verursachte überhaupt keine, oder nur geringe lokale Veränderungen, und das Vorhandensein von Perlsuchtbacillen war somit auszuschliefsen. Die Zahl der Versuche mit diesem Ergebnisse ist eine zu grofse, als dafs ich sie einzeln hier aufführen könnte (Bagge, Dammann und Müssemeier[14], Frothingham[25], Gaiser[26], Hamilton und Young[29], Jatta und Cosco[34], Kossel, Weber und Heufs[44], Lignières[46], Möller[49], Park[54], Preisz[55], Pütz[57], Sidney-Martin[69], Smith[70], Thomassen[80], Wolff[88] usw.).

Zu anderen Ergebnissen sind aus den oben erwähnten Gründen meist die Forscher gekommen, welche zu grofse Dosen oder zu schwere Infektionsmodi wählten, indem sie z. B. ihre Tiere intravenös oder intraperitoneal infizierten. Das Resultat war dann oft, wenn auch nicht regelmäfsig, eine mehr oder weniger generalisierte Tuberkulose. Zu diesen Versuchen gehören die von Arloing[1], Bollinger[11], Crookshank[13], de Jong[35,36], Ravenel[61,62], Sheridan-Delepine[68], Svennson und Stenström[78] u. A.

Eine weitere Fehlerquelle beruht darauf, dafs die Kälber nicht selten eine latente spontane Perlsucht haben und infolgedessen zu Impfversuchen ungeeignet sind. Die Tiere sind daher vor dem Versuche unbedingt einer Tuberkulinprobe zu unterwerfen; das Unterlassen derselben nimmt dem Experiment leicht jeden Wert. Auf diesem Fehler beruhen wahr-

scheinlich auch die Ergebnisse des Versuchs von Schottelius[65], der eine Kuh und zwei Kälber mit Sputum fütterte. Die Tiere, besonders die Kuh, zeigten nach vier Monaten eine ausgebreitete Tuberkulose.

Es bleiben nun aber doch einige Fälle übrig, die im Gegensatze zu den anderen mit einiger Wahrscheinlichkeit auf Bacillen vom Typus bovinus bei Fällen von Lungentuberkulose schliefsen lassen. Zunächst der Fall von Stuurmann[77]. Dieser spritzte 0,2-0,25 ccm einer Kultur, die de Jong aus dem Sputum eines 27jährigen Bauernmädchen gezüchtet hatte, je einem Kalbe in die Lunge bezw. subcutan ein. Beide Tiere gingen unter starker Gewichtsabnahme an allgemeiner Tuberkulose mit Perlsuchtknotenbildung zugrunde.

Dazu ist aber zu bemerken, dafs Kaninchenversuche fehlen, und dafs die injizierte Menge der Kultur eine recht grofse war; aufserdem wird die Kultur als „üppig gewachsen" bezeichnet. Ganz überzeugend für eine Infektion mit Perlsuchtbacillen ist der Fall nicht.

Ferner kommen hier die Versuche aus dem Veterinärinstitute der Universität Leipzig in Betracht, die hier erst im Zusammenhang besprochen werden sollen. Eber[19] und Fischer[24] sind Anhänger der Lehre von der Identität der beiden Bacillentypen; sie kommen auch bei ihren Experimenten nach ihrer Meinung zu Ergebnissen, die dafür sprechen. Betrachtet man die Versuche aber genau, so kann man auch leicht Schlüsse daraus ziehen, die das Gegenteil beweisen. Fischer impfte tuberkulöse Organe von Menschen und Rindern auf Meerschweinchen und züchtete aus diesen Reinkulturen, die er wieder subcutan (0,01 g) und intravenös (0,001 g) auf Kaninchen verimpfte. Die Stämme der Fälle von Rindertuberkulose nun zeigten keine Fältelung, sondern bildeten eine mehr warzen- und beerenförmig zerklüftete Kultur, die auch nicht die ganze Nährbodenoberfläche überwucherte und nur langsam wuchs; die Kulturen aus menschlichem Materiale dagegen bildeten einen mehr oder weniger stark gefalteten Belag, der fast die ganze Nährbodenfläche überwucherte, das Kondenswasser als Oberflächenhäutchen überzog und sich an der Glaswand des Kulturröhrchens noch etwas emporhob; auch wuchsen sie ziemlich rasch. Eine Ausnahme von diesem Verhalten machten nur drei Kulturen, M. Tb. X (aus Mesenteriallymphdrüsen eines $2\,^1/_2$jährigen Kindes mit Meningitis tuberculosa und tuberkulösen Herden in Milz und Mesenterialdrüse) M. Tb. XII (aus Hirnhaut eines 50jährigen Mannes mit Lungen-Larynx-Darm- und Gehirntuberkulose) und M. Tb. d. R. (von $8\,^1/_2$jährigem Kinde mit Mesenterialdrüsentuberkulose), diese zeigten nämlich genau dieselben Eigenschaften wie die Fälle von Rindertuberkulose. Die Kaninchenversuche ergaben nun bei den letzteren wieder übereinstimmende Resultate in Gestalt einer generalisierten Tuberkulose. Die menschlichen Stämme dagegen zeigten gar keine oder nur geringgradige pathogene Wirkung, mit Aus-

nahme von drei Fällen; die mit diesen geimpften Kaninchen unterschieden sich in nichts von den mit Rindertuberkelbacillen geimpften Tieren, und auffallender Weise sind dies wieder die Stämme M. Tb. X, M. Tb. XII und M. Tb. d. R. — Bei unbefangener Betrachtung dieser Resultate mufs man zu dem Schlusse kommen, dafs eine scharfe Trennung vorgenommen werden kann in dem Sinne, dafs die drei genannten menschlichen Stämme auf die Seite der Rindertuberkulosen zu stellen sind, d. h dafs man bei ihnen eine Infektion mit Bacillen vom Typus bovinus annehmen mufs, wenn man die üblichen Unterscheidungsmerkmale überhaupt gelten lassen will. Leider sind nun die Rinderversuche, die zum Teil auch angestellt worden sind, nicht ganz einwandfrei. Mit M. Tb. d. R. wurde ein Kalb subcutan und zugleich auch intraperitoneal infiziert, es zeigte bei der Tötung Bauchfell-, Lungen-, Milz- und Mesenterialdrüsentuberkulose. Tuberkelknoten von diesem Kalbe wurden auf ein zweites Kalb nun subcutan verimpft; dasselbe ging nach 67 Tagen an einer Miliartuberkulose ein. Der Beweis für den Typus bovinus erscheint also, soweit es unsere Versuchsmethoden gestatten, bei diesem Falle erbracht, es handelt sich hier um einen der Fälle von kindlicher Mesenterialdrüsentuberkulose, bei denen schon öfter (s. o.) Typus bovinus nachgewiesen ist.

Mit Stamm M. Tb. X wurde kein Kalb geimpft, dagegen je ein Kalb mit Stamm M. Tb. XII und M. Tb. XI; letzterer stammte von einem 17-jährigen Phthisiker, die Kultur und der Kaninchenversuch zeigten ganz die Eigenschaften des Typus humanus. Die Infizierung geschah wieder subcutan und intraperitoneal; das Kalb von M. Tb. XII ging nach 34 Tagen an Miliar- und Bauchfelltuberkulose ein, das andere Tier zeigte nach 6 Monaten eine Peritoneal- und Brustfelltuberkulose.

Diese beiden Versuche können wegen der forcierten Impfung von zwei verschiedenen Infektionsatrien — unter diesen das hochempfindliche Peritoneum — auch nicht als einwandfrei bezeichnet werden, und wenn Eber sagt, er habe gleich bei den ersten beiden Fällen von Lungentuberkulose rindervirulente Bacillen gefunden, so ist das nicht dasselbe, wie Bacillen vom Typus bovinus. Letzteres kann man vielleicht für den Stamm M. Tb. XII zugeben und zwar auf Grund des Kultur- und des Kaninchenversuches, nicht des Rinderversuches, der Stamm M. Tb. XI dagegen zeigt die typischen Eigenschaften des Typus humanus.

Über einen weiteren Fall von Kaninchen- und rindervirulenten Bacillen im Sputum berichteten Mohler und Washbourn[50]. Mohler hat unter anderem neun Stämme aus Sputa gezüchtet und darunter einen für das Rind hochvirulenten gefunden, er bezeichnet ihn mit zwei anderen aus menschlichen Drüsen gezüchteten sogar als stärker virulent für Kaninchen als Bacillen vom Typus bovinus. Eigentümlich ist bei diesem Sputumstamme, dafs er erst nach Passage durch Kaninchen diese hohe Virulenz

für das Rind gewonnen haben soll. Als Mohler ihn direkt nach der ersten Züchtung auf ein Kalb verimpfte, zeigte er sich vollkommen avirulent. Erst als er Kaninchen damit infizierte, die eine generalisierte Tuberkulose danach bekamen, und daraus wieder Kulturen züchtete, zeigten diese regelmäfsig eine hohe Virulenz für das Rind. Diese Virulenzsteigerung scheint nun aber nicht allmählich, sondern ganz plötzlich eingetreten zu sein und steht im schroffen Gegensatze zu den zahlreichen Passageversuchen, die anderwärts angestellt worden sind. Auf alle Fälle mufs man hier wohl an die Möglichkeit denken, dafs auf irgend eine Weise eine Verunreinigung der Kulturen mit Rinderbacillen eingetreten sein könnte, denn um an eine Umwandlung des Typus humanus in den Typus bovinus glauben zu können, wie dies Mohler tut, müfste diese doch während der verschiedenen Passagen allmählich eingetreten sein, was nicht der Fall gewesen zu sein scheint. Aufserdem ist auch die Infektionsdosis nicht ganz einwandfrei gewesen, denn Mohler benutzte eine ganze Kultur zur Herstellung einer Emulsion, und injizierte nach Absetzenlassen der gröberen Kulturpartikelchen von dieser den Kaninchen $^1/_2$ ccm und den Rindern 2 ccm. Diese Dosen sind sämtlich ungenau und wohl sicher zu grofs, besonders für die Kaninchen, als dafs man die Experimente für beweisend halten könnte. Mohler jedoch ist auf Grund dieser Versuche von der Umwandlungsfähigkeit überzeugt und hält die individuelle Widerstandsfähigkeit des Kaninchens gegenüber Typus humanus und bovinus für einen sehr wichtigen Faktor der beiderseitigen Impferfolge. Die letztere Annahme ist sicher unrichtig, denn es ist wohl einwandsfrei nachgewiesen, dafs Kaninchen an jeder Infektion mit Typus bovinus an generalisierter Tuberkulose zugrunde gehen und hier daher von einer individuellen Widerstandsfähigkeit nicht die Rede sein kann.

Im direkten Widerspruche zu den Mohlerschen Resultaten der Umwandlungsfähigkeit des einen Typus in den anderen stehen die diesbezüglichen Ergebnisse der gründlichsten bis jetzt vorgenommenen Untersuchungen, die der englischen Royal Commission on Tuberculosis[63]. In dem zweiten vorläufigen Berichte schreiben die Leiter der Experimente über „Passagen" folgendes: „Wir haben wieder und wieder Gelegenheit gehabt, Passageversuche anzustellen und zwar durch eine beträchtliche Anzahl von Tieren, und dabei zu beobachten, dafs das Virus dadurch niemals in Virulenz und kulturellen Eigenschaften verändert wurde. Auch durch Weiterzüchtung auf Nährböden wird die Virulenz nicht beeinflufst." Es wird also jede Passageveränderung bestritten; dagegen wird zugegeben, dafs die Bacillen der menschlichen Tuberkulose in morphologischer und biologischer Hinsicht eine gröfsere Mannigfaltigkeit aufweisen als die Perlsuchtbacillen; was ja mit den Resultaten anderer Arbeiten, auch denen des Reichsgesundheitsamtes, übereinstimmt. Auch bezüglich der

Kaninchenversuche steht die Royal Commission auf demselben Standpunkte wie das Reichsgesundheitsamt. Die menschlichen Stämme mit Kaninchenvirulenz waren wohl imstande, tuberkulöse Veränderungen bei diesen Tieren hervorzurufen, der Prozefs verlief aber immer weniger ernst und viel langsamer als bei Impfungen mit Perlsuchtbacillen. Die Kaninchenversuche stimmten immer mit den Kälberversuchen überein, auch in histologischer Beziehung. Eine einzige Ausnahme bildete ein Stamm aus einem Lupus, der für Kaninchen hochvirulent, für Rinder aber sehr wenig virulent war. Hierbei ist zu berücksichtigen, dafs, wie auch die englischen Forscher bemerken, es sich eben um einen Lupus handelt, über dessen Bacillen, ob humanen oder bovinen Ursprungs, erst recht geringe Untersuchungen angestellt worden sind.

Über die einzelnen Versuche der grofs angelegten Untersuchungen der englischen Prüfungskommission und ihre Resultate hat bereits Kossel[43] kritisch berichtet und gezeigt, dafs sie sämtlich mit den Anschauungen der Kochschen Schule in Übereinstimmung zu bringen sind.

Von 60 Fällen menschlicher Tuberkulose zeigten 14 Stämme absolut identische Wirkungen mit denen der Rindertuberkulosebacillen: davon stammten 13 von Abdominaltuberkulosen oder Halsdrüsen von Kindern. Der 14. Stamm war aus der Mesenterialdrüse einer mit Sammelsputum gefütterten Kuh gezüchtet, er würde also für das Vorkommen des Typus bovinus bei der Phthise Erwachsener einigermafsen sprechen. Kossel greift aber diesen Fall an, da ein anderes mit demselben Sputum gefüttertes Kalb nicht erkrankte und vermutet, dafs eine spontane Perlsuchtinfektion den Versuch störend beeinflufst hat. Es scheint daher, dafs es auch der mit so grofsen Mitteln ausgestatteten englischen Untersuchungskommission nicht gelungen ist, Bacillen vom Typus bovinus bei der Lungentuberkulose nachzuweisen.

Betrachtet man nun die Resultate aller dieser Untersuchungen im ganzen, so findet man ungefähr folgendes:

Die beiden Parteien, die die Identität bezw. Nichtidentität der Bacillen der menschlichen und Rindertuberkulose behauptet haben, bestehen noch in gleicher Weise wie früher. Die Verteidiger der Identität erkennen eine gewisse Variabilität in Virulenz und Wachstum des Bacillus an, die aber viel zu gering und schwankend sein soll, als dafs man daraus verschiedene Typen oder Arten ableiten könne. Die andere Partei teilt sich wieder in zwei Gruppen; die erste leugnet jede Möglichkeit einer schweren Erkrankung des Menschen durch Perlsuchtbacillen und erklärt den Kaninchenversuch für nicht beweisend. Die zweite erkennt die Infektionsmöglichkeit durch Rindertuberkelbacillen an und glaubt auch bereits öfter beim Menschen, besonders bei Darmtuberkulose im Kindesalter, Perlsuchtbacillen nachgewiesen zu haben. Bezüglich der Lungentuberkulose

des Menschen steht aber auch sie auf dem Standpunkte, dafs hier die Infektion immer durch Bacillen vom Typus humanus geschieht. Bei der Lungentuberkulose kommen also beide Gruppen zu denselben Schlüssen. Um so auffälliger ist es nun, dafs ein Anhänger der Nichtidentität, C. Spengler, gerade bezüglich der menschlichen Lungenphthise zu ganz anderen Resultaten gelangt ist. Spengler [73, 74, 75] hat als Phthisiatiker sehr viel mit Tuberkulin behandelt und dabei die Beobachtung gemacht, dafs ein gewisser Prozentsatz von Lungenkranken das aus Bacillen des Typus humanus hergestellte Tuberkulin sehr schlecht vertrug. Er verwandte daraufhin bei diesen Fällen Perlsuchttuberkulin und stellte eine grofse Toleranz diesem gegenüber bei den betreffenden Patienten fest. Umgekehrt zeigten Phthisiker, die menschliches Tuberkelbacillen-Tuberkulin gut vertrugen, eine ausgesprochene Intoleranz gegen Perlsuchttuberkulin. Auf Grund dieser Beobachtung kam er auf den Gedanken, es müsse sich um zwei ätiologisch verschiedene Arten von Phthise handeln und zwar einerseits um Tuberkulose, hervorgerufen durch den Bacillus vom Typus humanus und andererseits um eine solche durch Infektion mit dem Perlsuchtbacillus. Da er nun auf diesen Unterschied eine neue Art von Phthisiotherapie aufbaute, worauf ich später noch zurückkommen will, suchte er ein einfaches Unterscheidungsmerkmal zwischen menschlichen und Perlsuchtbacillen zu finden und veröffentlichte als Resultat davon zwei differential-diagnostische Färbemethoden, die ich der ihnen zugeschriebenen Wichtigkeit halber kurz anführen will.

Die erste Methode ist eine modifizierte Ziehlsche Färbung, die folgendermafsen angestellt wird:

1. Herstellung eines Trockenpräparates von Sputum unter schonender Erwärmung in dünner Schicht.

2. Färbung mit kaltem Ziehlschem Karbolfuchsin 1-5 Minuten lang, eventuell im Brutschrank.

3. Abspülen des überschüssigen Fuchsins mit 60 % Alkohol, bis kein Farbstoff mehr entfernt werden kann.

4. Zusatz von einem kleinen Tropfen Methylenblau Loeffler zu dem auf dem Deckglase zurückgebliebenen Alkoholreste und Entzündung desselben am Deckglasrande mit rascher Ausbreitung des Methylenblautropfens über das ganze Präparat unter Hin- und Herbewegen des Deckglases. Dauer 2-3 Sekunden.

5. Rasches Abspülen des Präparates mit Wasser, Trocknen zwischen Fliefspapier und über der Flamme.

Bei dieser Färbemethode erscheinen die Perlsuchtbacillen „leuchtend arteriell rot, wesentlich gröfser, dicker und länger“ als die nach einer andern Methode gefärbten Tuberkelbacillen. Die menschlichen Tuberkel-

bacillen sehen „dünn und atrophisch“ aus und sind, falls sie überhaupt sichtbar sind, mehr venös rot oder violett.

Als zweite Methode veröffentlichte Spengler dann etwas später die sogenannte Hüllenmethode, die folgendermafsen ausgeführt wird:

1. Alkalisieren des Ausstrichpartikels mit einem ganz geringen Quantum (1 %) Kali- oder Natronlauge und Herstellung eines Trockenpräparates unter äufserst schonender Erwärmung;

2. Übergiefsen des Präparates mit Loefflers Methylenblau. Abspülen mit Wasser.

3. Karbolfuchsinfärbung unter geringer Flammenerwärmung des Fuchsins, bis schwache Dämpfe aufsteigen; Wasserspülung.

4. Methylenblaunachfärbung unter langsamem Zusatze von 1 bis 2 Tropfen 15 % Salpetersäure zum Methylenblau (Wirkung einige Sekunden).

5. Wasserabspülung und schonendes Trocknen.

„In dieser Weise gefärbt, erscheinen die Perlsuchtbacillen in geradezu riesenhafter Gröfse, weit gröfser als Tuberkelbacillen.“ Aufserdem ist noch folgender Unterschied zu bemerken: Beim menschlichen Tuberkelbacillus zeigen die Körnchen im Innern des Bacillus, die Spengler als Splitter bezeichnet und die auch isoliert vorkommen, die Form eines Kettenstäbchens, d. h. eins reiht sich immer an das andere. Beim Perlsuchtbacillus dagegen zeigen die Splitter dieselbe Anordnung wie die Sporen im Innern der Milzbrandbacillen.

Mit diesen beiden Färbemethoden will Spengler menschliche und Perlsuchtbacillen sicher unterscheiden, wobei ihm die gewöhnliche Ziehlsche Färbung als Kontrolle dient, da sich mit ihr die Perlsuchtbacillen überhaupt nicht färben lassen sollen.

Er hat nun eine gröfsere Anzahl von Phthisikersputa nach diesen Methoden untersucht und ist dabei zu folgenden Resultaten gekommen: ca. 60 % der Kranken zeigten beide Arten von Bacillen, es handelte sich bei ihnen also um eine Art Doppelinfektion, alle diese Fälle hatten einen chronischen Verlauf. Ca. 20% hatten nur menschliche Tuberkelbacillen; sie fieberten mit einer Ausnahme sämtlich und waren prognostisch ungünstige Fälle;

Ca. 5 % hatten nahezu nur Perlsuchtbacillen; auch diese fieberten, waren aber prognostisch etwas günstiger zu beurteilen.

Ca. 15 % endlich zeigten nur Splitter.

Auf diese Beobachtungen nun und auf die verschiedenen Wirkungen der beiden Tuberkuline bei den einzelnen Kranken, worüber ich oben schon berichtete, baute Spengler eine neue Behandlungsmethode der Phthise auf. Er glaubte einen gewissen Antagonismus zwischen den beiden Bacillenarten zu erkennen, da Fälle mit Doppelinfektion alle einen

mehr günstigen, protrahierten Verlauf zeigten, während die mit nur einer Art von Bacillen fieberten und überhaupt als prognostisch ungünstiger sich erwiesen.

Spengler behandelt nun die Fälle mit Bacillen vom Typus humanus zunächst mit Perlsuchttuberkulin, er will sie damit immunisieren, und erst dann verwendet er das Tuberkulin vom Typus humanus. Bei Fällen mit Perlsuchtbacillen verfährt er genau umgekehrt. Für die Praxis rät er im allgemeinen auszuprobieren, welches Tuberkulin der Kranke besser verträgt, und mit diesem dann die Behandlung einzuleiten. Auf weitere Einzelheiten der Behandlung kann ich hier nicht eingehen; dagegen will ich bemerken, dafs die Methode Spenglers bei vielen Ärzten starken Anklang gefunden hat und sich einer grofsen Verbreitung erfreut.

Diese ganzen Untersuchungen sind nun aus verschiedenen Gründen sehr wichtig, denn erstens wären die verhältnismäfsig einfachen differentialdiagnostischen Färbemethoden Spenglers ein nahezu idealer Ersatz für die bis jetzt üblichen, so ungemein schwierigen und umständlichen Kultur- und Tierversuche zur Unterscheidung von Rinder- und Menschentuberkulosebacillen. Denn um diese beiden handelt es sich doch hier; wenn auch Spengler nicht annimmt, dafs es sich bei den Fällen mit Perlsuchtbacillen immer um direkte bovine Infektion handelt, sondern, da jene meist mit Typus humanus vergesellschaftet vorkommen, eher eine Doppelinfektion von Mensch zu Mensch vorauszusetzen geneigt ist, so mufs er doch hier unter Perlsuchtbacillen echte Rindertuberkulosebacillen verstehen. Eine Veränderung des Perlsuchtbacillus durch die Menschenpassage kann er nicht annehmen, da er ja die beiden Arten von Bacillen in direkten Gegensatz zu einander setzt. Aufserdem stellt er dem menschlichen Tuberkelbacillen-Tuberkulin ein Tuberkulin gegenüber, das aus Bacillen der Rindertuberkulose gewonnen wird, nicht aus Bacillen vom Menschen, die nur die tinktoriellen Eigenschaften des „Perlsuchtbacillus“ zeigen. Er kann also unter seinen Perlsuchtbacillen nur Bacillen verstehen, die — sei es direkt oder indirekt — vom Rinde stammen.

Wenn dies nun aber der Fall ist, so steht die Zahl der Fälle in denen Spengler bei der Lungenphthise Perlsuchtbacillen findet, im grellen Gegensatze zu allen übrigen Untersuchungen auf diesem Gebiete. Wie ich oben gezeigt habe, finden sich in der ganzen Literatur höchstens ganz vereinzelte Fälle, in denen Bacillen vom Typus bovinus bei der menschlichen Lungenphthise gefunden worden sein sollen.

Da Spengler nun auf seinen Untersuchungen eine ganz besondere Therapie der Lungentuberkulose aufgebaut und damit die ganze Angelegenheit nicht nur ein theoretisches, sondern auch ein sehr grofses praktisches Interesse gewonnen hat, so ist es sehr zu verwundern, dafs nicht sofort von anderer Seite zahlreiche Kontrollversuche zur Nachprüfung

der Spenglerschen Behauptungen angestellt wurden. Mir ist nur eine Arbeit bekannt geworden, die sich kritisch mit dieser Frage beschäftigt, die von E. Suess[76]. Er hat die Färbemethoden Spenglers angewandt und erkennt auch die morphologischen und tinktoriellen Unterschiede als vorhanden an, kommt aber zu dem Schlusse, dafs diese Verschiedenheiten als in die Variationsbreite der Tuberkelbacillen des Typus humanus fallend zu betrachten seien. Ob er Tier- und Kulturversuche unternommen hat, sagt er nicht, auch über den therapeutischen Wert der Spenglerschen Behandlungsmethode erlaubt er sich wegen zu kurzer Beobachtungsdauer noch kein Urteil.

Auch sonst sind mir keine Versuche darüber bekannt, dafs durch Kultur- und Tierversuche geprüft worden sei, ob bei den Spenglerschen Perlsuchtbacillen die Eigenschaften vorhanden seien, die die Bacillen vom Typus bovinus als solche kennzeichnen.

Als ich von Sommer 1907 bis Frühjahr 1908 Assistent an der Neuen Lungenheilanstalt zu Schömberg war, begann ich auf Veranlassung meines Chefs, Herrn Dr. Schroeder, die Sputa nach den Färbemethoden Spenglers zu untersuchen. Hierbei mufs ich bemerken, dafs ich nur solche Sputa untersuchte, die sich, nach der gewöhnlichen Ziehlschen Methode gefärbt, als bacillenhaltig erwiesen hatten. Falls ich also Perlsuchtbacillen nach Spengler fand, konnte es sich nur um Fälle mit Doppelinfektion handeln, da ja die Spenglerschen Perlsuchtbacillen bei der gewöhnlichen Färbemethode überhaupt nicht sichtbar werden und somit eventuell vorkommende reine Perlsuchtfälle von vorn herein ausschieden, da sie überhaupt nicht untersucht wurden.

Bei meinen Untersuchungen habe ich mich nun streng an die Spenglerschen Vorschriften gehalten und zwar habe ich stets gleichzeitig nach beiden Methoden gefärbt, nachdem vorher durch Ziehlfärbung überhaupt das Vorhandensein von Tuberkelbacillen nachgewiesen war. Falls sich nun ein Sputum fand, bei dem sich Bacillen zeigten, die nach Spengler als Perlsuchtbacillen anzusprechen waren, so wurde es in den nächsten Tagen mindestens noch zwei Mal kontrolliert, um Fehler in der Färbetechnik möglichst auszuschliefsen. Es fanden sich auch einige Male Sputa, bei denen mit der einen Färbung sogenannte Perlsuchtbacillen nachgewiesen werden konnten, mit der anderen dagegen nicht. Diese Fälle habe ich von vorn herein ausgeschaltet; als Spenglersche Perlsuchtfälle habe ich nur die betrachtet, bei denen sich beide Färbemethoden positiv erwiesen.

Meine Untersuchungen, die — wie schon gesagt — sich ganz genau nach Spenglers Vorschriften richteten, erstreckten sich auf 100 Fälle; unter diesen fanden sich, nach Abzug der vorgenannten Fälle, elf, bei denen die beiden Methoden Bacillen nachwiesen, die den Spengler-

schen Anforderungen entsprachen, die nach seiner Meinung also als Perlsuchtfälle oder als Fälle mit Doppelinfektion bezeichnet werden mufsten. Es fand sich also der Perlsuchtbacillus in 11 % meiner Fälle, gegenüber den 60 % bei den Versuchen Spenglers. Der grofse Unterschied dürfte sich zum Teil wohl daraus erklären, dafs ich alle Fälle, die nur nach einer der beiden Methoden positiv waren, ausschaltete; ich mufste dies aber tun, um zu weiteren Versuchen nur völlig einwandfreie Fälle zu benützen.

Um diese Fälle nun daraufhin zu prüfen, ob die „Perlsuchtbacillen" wirklich Bacillen mit den Eigenschaften des Tuberkelbacillus vom Typus bovinus waren, standen mir zwei Wege zur Verfügung, einmal der Kulturversuch, und andererseits der Tierversuch.

Der erste Weg, die Eigenschaften der Bacillen an der Reinkultur zu studieren, war direkt nicht gangbar. Denn es handelte sich in diesen Fällen, nach Spengler, ja um Doppelinfektionen; da nun der Typus bovinus im Vergleich zum Typus humanus beim Kulturversuch ungleich gröfsere Schwierigkeiten macht, so konnte ich sicher sein, dafs ich, falls mir überhaupt die immerhin sehr schwierige Züchtung gelang, nur eine Kultur vom Typus humanus bekam und damit meinen Zweck verfehlte.

Es blieb mir also nur noch der Tierversuch übrig, und zwar, da ich die Versuche aus leicht verständlichen Gründen am Rinde nicht ausführen konnte, der Versuch am Kaninchen. Dieses reagiert ja, wie ich oben ausgeführt habe, auf eine Infektion, je nachdem sie mit Bacillen vom Typus humanus oder bovinus geschieht, sehr verschieden. Zum mindesten steht soviel fest, dafs die minimalste Dosis von Bacillen vom Typus bovinus, subcutan verimpft, genügt, das Kaninchen innerhalb kurzer Zeit zu töten, und zwar durch eine generalisierte, progrediente Tuberkulose.

Ich verimpfte also zunächst eine geringe Menge von Sputum mit Spenglerschen Perlsuchtbacillen subcutan auf ein Kaninchen, mufste aber bald, da ich gleich das erste Tier an einer durch miteingespritzte Kokken hervorgerufenen Sepsis verlor, einen kleinen Umweg machen. Ich wusch nun die Sputa, bevor ich sie verimpfte, nach der Methode von Schröder und Mennes[64]. Da diese bereits von Tatewossianz[79] reproduziert ist, darf ich wohl von einer Mitteilung derselben Abstand nehmen.

Diese homogenisierte Flüssigkeit untersuchte ich nun jedesmal erst noch auf ihren Bacillengehalt, und falls dieser positiv ausfiel, injizierte ich einem Kaninchen $^1/_2$ ccm (= $^1/_4$ ccm Sputum) subcutan hinter der linken Scapula unter Vermeidung des Anstiches einer Vene.

Auf diese Weise verimpfte ich die 11 Sputa, die nach Spenglers Methode Perlsuchtbacillen enthielten, auf je ein Kaninchen.

Die Ergebnisse der Tierversuche nebst einigen Bemerkungen über

die Kranken, von denen das verimpfte Sputum stammte, sind auf der angehängten Tabelle zusammengestellt.

Fafst man die Resultate der Impfungen zusammen, so ergibt sich folgendes: Die Mehrzahl der Fälle entspricht völlig dem Bilde, das bei der subcutanen Verimpfung von Bacillen des Typus humanus auf Kaninchen bekannt ist. Die Tiere nahmen nach der Injektion dauernd stark zu und erreichten eine Gewichtszunahme nach 4—5 Monaten bis zu 1800 g. Bei der Tötung fand sich entweder überhaupt nichts abnormes (Wa) oder nur geringe Veränderungen in den Lungen, die durchaus keine Neigung zu weiterer Ausbreitung zeigten. Dagegen war trotz genauem Nachforschen makroskopisch nicht die geringste Erkrankung irgend einer Lymphdrüse zu finden (Ba, Sz, St, Sch, Rn). Ein Tier (Be) starb nach 100 Tagen an einer intercurrenten Krankheit, zeigte aber sonst denselben Befund; ein Tier (Oe) hatte aufserdem einen Impfabszefs. Etwas schwerer war die Erkrankung bei einem weiteren Tiere (Kü), bei dem die Lungen ziemlich stark erkrankt waren. Die Herde waren hier bis zu Bohnengröfse gewachsen, die teilweise Verkäsung zeigten. Trotzdem glaube ich, dafs es sich auch hier nicht um eine fortschreitende Tuberkulose gehandelt hat, denn erstens war in keinem anderen Organe eine Veränderung zu entdecken, was doch nach nahezu 5 Monaten unbedingt der Fall hätte sein müssen, wenn es sich um Perlsuchtbacillen gehandelt hätte, andererseits hatte auch das Tier trotz der Erkrankung stark an Gewicht zugenommen (820 g) obgleich es zu Anfang ein ziemlich schwaches Tier (1370 g) gewesen war.

Eigentümlich war der Befund bei einem weiteren Tiere (Ho); hier fanden sich an der Injektionsstelle die deutlichen Spuren eines Impfabszesses; aufserdem aber waren die benachbarten Axillardrüsen in kirschgrofse, mit Eiter gefüllte Säcke verwandelt. Sonst war bei der Sektion nichts abnormes zu finden. Die Veränderung der regionären Drüsen ist nun ziemlich auffällig, denn eine Erkrankung der Drüsen gilt den Forschern als pathognomonisch für eine Infektion mit Perlsuchtbacillen. An eine solche ist aber nach dem sonstigen Befunde kaum zu denken, denn sonst müfsten auch andere Organe erkrankt gewesen sein, und besonders würde das Tier sich nach über 4 Monaten nicht in dieser guten Verfassung befunden haben (+ 420 g). Man könnte nun wohl daran denken, dafs trotz der Sputumwaschung pyogene Kokken mit injiziert worden seien; diese hätten dann von dem Impfabszefs aus die Drüsen zur Vereiterung gebracht. Für diese Anschauung könnte auch sprechen, dafs trotz genauen Suchens keine Tuberkelbacillen in dem Drüseneiter zu finden waren. Indessen ist diese Erklärung doch nicht sehr wahrscheinlich und ich möchte daher diesen Fall als eine Bestätigung der Beobachtungen v. Baumgartens ansehen, wonach auch humane Tuberkelbacillen bei Kaninchen käsige Abszesse der regionären Lymphdrüsen des Impfortes bewirken können.

Das Ergebnis dieser Untersuchung ist also ein ziemlich eindeutiges, es beweist klar, dafs die Tiere mit Bacillen vom Typus humanus infiziert worden sind.

Auch die histologischen Untersuchungen, deren Ergebnisse in der beigegebenen Tabelle näher mitgeteilt sind, führten zu dem Resultate, dafs man auf keinen Fall eine Infektion mit Perlsuchtbacillen anzunehmen imstande ist.

Es steht somit fest, dafs in diesen 10 Fällen die Spenglersche Färbemethode im Stiche gelassen hat, und dafs auch in diesen Fällen Tuberkelbacillen vom Typus humanus die Erreger der Lungenphthise gewesen sind.

Noch ein weiterer Punkt verdient hier Erwähnung: Spengler hat behauptet, die Fälle von gleichzeitiger Infektion mit Bacillen vom Typus humanus und bovinus, seien relativ günstig, sie zeigten chronischen Charakter und fieberten nicht. Die von mir untersuchten Fälle sind nun sämtlich Doppelinfektionen im Sinne Spenglers, wie ich oben gezeigt habe. Ich kann aber hinsichtlich der Schwere der Fälle leider nur genau das Gegenteil sagen. Die 11 Patienten, deren Sputum ich auf Kaninchen verimpft habe, hatten alle mit einer Ausnahme (Be) eine ungünstige Prognose, sie zeigten alle mehr oder weniger ausgedehnte Zerstörungen der Lungen und fieberten zum Teil hoch, ja einige von ihnen sind bereits jetzt, nach Ablauf eines Jahres, zum Exitus gekommen. Auch hierbei zeigt es sich also, dafs unsere Beobachtungen den Behauptungen Spenglers widersprechen. (Siehe nebenstehende Tabellen.)

Im Gegensatze nun zu den besprochenen 10 Fällen, bei denen es gar kein Zweifel sein kann, dafs die Infektion durch Bacillen vom Typus humanus erfolgt ist, steht der 11. Fall. Ich habe über diesen bereits an anderer Stelle kurz berichtet, will aber bei der Wichtigkeit des Falles auch hier die Sektionsprotokolle mitteilen. Dabei ist zu bemerken, dafs das erste Kaninchen genau wie die übrigen subcutan mit Sputum infiziert wurde. Nach dem Tode dieses Tieres wurde ein weiteres infiziert durch Einnähen eines stecknadelkopfgrofsen tuberkulösen Lungenpartikels vom ersten Tiere unter die Bauchhaut, später dann noch ein weiteres Tier in gleicher Weise mit einem Lungenpartikel des vorhergehenden Tieres geimpft.

Sektionsprotokolle:

Kaninchen F. I. Gewicht 1630 g.

8. X. 07 infiziert mit Sputum.

12. XI. 08. Exitus, Gewicht 1300 g.

Axillardrüse oberhalb der Infektionsstelle pflaumengrofs, völlig verkäst (T.-B. +). Beide Nieren vergröfsert und mit vielen, bis erbsengrofsen

No.	Name	Alter	Geschlecht	Krankengeschichte	Stadium	Komplikationen	Gewicht g	Lebensdauer Tage	Tierversuch: Sektionsbefund	Tierversuch: Mikroskopische Untersuchung
1	Ba	33	♂	Heredität ++ Habit. phthis. 1/4 Jahr krank Fieber —	II	vor 5 Jahren Analfistel	1770	185	getötet; Gewicht + 1230 g, im linken Lungenoberlappen einige miliare Knötchen, sonst normal.	kleine bronchopneumonische Herde, vereinzelte miliare Epitheloidtuberkel, keine Riesenzellen, keine Verkäsung, keine T.-B.
2	Sz	30	♂	Heredität — 3 Jahre krank Fieber ++	III	Larynxtbk.	2600	185	getötet; Gewicht + 1800 g, in beiden Lungen, besonders im rechten Oberlappen Tuberkelknoten bis kleinerbsengroß; sonst normal.	Tuberkel, teilweise mit minimaler Einschmelzung im Zentrum. Ganz vereinz. T.-B., teilweise gekörnt, bronchopneumonische Herde.
3	St	26	♂	Heredität + Habit. phthis. 1/4 Jahr krank Fieber ++	III	Larynxtbk.	2400	185	getötet; Gewicht + 100 g, im linken Lungenunterlappen ein suspektes Knötchen; sonst normal.	normal.
4	Wa	25	♂	Heredität — Habit. phthis. 1 Jahr krank Fieber —	III	Epilepsie	1870	185	getötet; Gewicht + 730 g; völlig normal.	normal.
5	Sch	25	♂	Heredität + Habit. phthis. 3 Jahre krank Fieber ±	II	—	1580	165	getötet; Gewicht + 570 g, in Lunge einige miliare Knoten; sonst normal.	bronchopneumonische Herde, zum Teil verkäst, käsige Partien umgeben mit dichter kleinzelliger Infiltration. Kalkablagerungen. (?) T.-B. —
6	Kn	23	♂	Heredität + Habit. phthis. 2 Jahre krank Fieber ++	III	2 Analfisteln, Larynxtbk.	1750	183	getötet; Gewicht + 350 g, in beiden Lungenoberlappen vereinzelte miliare Tuberkel, teilweise in der Mitte verkäst; sonst normal.	bronchopneumonische u. miliare Herde, Zentrum teilweise verkäst, vereinzelte Riesenzellen.

No.	Name	Alter	Geschlecht	Krankengeschichte	Stadium	Komplikationen	Gewicht g	Lebensdauer Tage	Tierversuch	
									Sektionsbefund	Mikroskopische Untersuchung
7	Oe	26	♂	Heredität + ½ Jahr krank, in Kindheit Skrophulose, Pleuritis, Knochentbk. der rechten Hand. Vor 3 Jahren Hauttbk. infolge Verletzung an perlsüchtigem Rinde!! Fieber ++	III	Larynxtbk.	1200	140	getötet; Gewicht + 220 g, pflaumengroßer Impfabszeß; in den Lungenspitzen vereinzelte miliare Tuberkel; sonst o. B.	miliare Tuberkel im Zentrum verkäst; vereinzelte Riesenzellen. T.-B. —
8	Kü	33	♂	Heredität — 1½ Jahr krank Fieber —	III	—	1370	146	getötet; Gewicht + 820 g, die Lungen mit bis bohnengroßen bronchopneumonischen Herden durchsetzt, teilweise verkäst; sonst normal.	Bronchopneumonische Herde mit Verkäsung im Zentrum. Miliare Tuberkel, im Zentrum verkäst. Vereinzelte Riesenzellen, zahlreiche T.-B.
9	Ho	33	♀	Heredität + 14 Jahre krank Fieber +	III	Larynxtbk.	1500	140	getötet; Gewicht + 420 g, an Injektionsstelle Reste eines Impfabszesses, zugehörige Axillardrüsen in kirschengroße Eitersäcke verwandelt (T.-B. —); sonst normal.	

No.	Name	Alter	Geschlecht	Krankengeschichte	Stadium	Komplikationen	Gewicht g	Lebensdauer Tage	Tierversuch: Sektionsbefund	Tierversuch: Mikroskopische Untersuchung
10	Be	19	♂	Heredität — $^1/_2$ Jahr krank Fieber —	I	—	1350	100	gestorben an intercurrenter Krankheit; Gewicht + 320 g, in linker Lungenspitze ein miliarer Knoten; sonst normal.	miliare Tuberkel, anscheinend in der Mitte beginnende Einschmelzung. Keine Riesenzellen, keine T.-B.
11	F	29	♀	Heredität + Habit. phthis. 4 Jahre krank Fieber +	III	—	1630	156	gestorben; Gewicht — 330 g, Axillardrüse an Infektionsstelle in pflaumengrofsen Eitersack verwandelt (T.-B +); eine Bronchialdrüse bohnengrofs und teilweise verkäst (T.-B. +); Pleuritis exsudativa und Pericarditis tuberkul. Beide Lungen mit miliaren Tuberkeln durchsetzt. die teilweise verkäst sind. Beide Nieren vergrössert und mit bis erbsengrofsen verkästen Tuberkeln besetzt; sonst normal.	Lunge: bronchopneumonische Herde, Zentrum teilweise verkäst, anscheinend auch verkalkt, Pleuraüberzug stark verdickt, kleinzelliginfiltriert; Auflagerung von Fibrin. Normale Alveolen zum Teil mit entzündlichem Exsudat angefüllt. Riesenzellen fehlen, T.-B. in mäfsiger Anzahl. Niere: verkäster Tuberkel in der Rinde, teilweise verkalkt. T.-B. —
	Fl						1400	110	gestorben; Gewicht — 600 g, Impfabszefs, bohnengrofse verkäste Drüse oberhalb Impfstelle, 2 Inguinal- und 2 Axillardrüsen leicht vergröfsert und geringe Verkäsung aufweisend. In beiden Nieren und Milz hirsekorngrofse Tuberkel. Lungen mit Tuberkeln durchsetzt, gröfstenteils verkäst bis zu Erbsengröfse.	in den Käseherden der Lungen grofse Mengen T.-B.; zeigen Körnchen- und Vakuolenbildung und sind auffallend grofs.

No.	Name	Alter	Geschlecht	Krankengeschichte	Stadium	Komplikationen	Gewicht g	Lebensdauer Tage	Tierversuch	
									Sektionsbefund	Mikroskopische Untersuchung
	F II						2150	66	getötet; Gewicht — 300 g. Impfabszefs. An Impfstelle und in rechter Axilla bohnengrofse verkäste Drüse. In Milz zahlreiche, bis stecknadelkopfgrofse Tuberkel. In beiden Nieren mehrere grössere und kleinere Tuberkel. Lungen durchsetzt mit tub. Herden bis Bohnengröfse, gröfstenteils verkäst, Oberfläche breit überragend.	Befund wie F. I. Aus Drüseneiter, Lunge und Niere Kulturen angelegt.

Tuberkeln besetzt. Pleuritis exsudativa und Peritonitis tuberculosa. Lungen vollkommen mit miliaren, teilweise verkästen Tuberkeln durchsetzt. An Trachea bohnengroſse, zum Teil verkäste Drüse (T.-B. +). Übriger Befund ohne Besonderheit.

Kaninchen F. II. Gewicht 1400 g.

12. III. 08 infiziert mit Lungenpartikel von F. I.

30. XI. 08. Exitus, Gewicht 800 g.

An der Injektionsstelle talergroſser Abszeſs, regionäre Axillardrüse bohnengroſs, total verkäst. Axillardrüse der anderen Seite und Inguinaldrüsen beiderseits vergröſsert und teilweise verkäst. In beiden Nieren und Milz miliare Tuberkel. Die Lungen vollkommen mit Tuberkeln und Käseherden bis Erbsengröſse durchsetzt. Übriger Befund ohne Besonderheit.

Kaninchen F. III. Gewicht 2150 g.

30. VI. 08 infiziert mit Lungenpartikeln von F. II.

4. IX. 08 moribund getötet, Gewicht 1750 g.

Infektionsstelle vereitert, regionäre Axillardrüse reichlich bohnengroſs, total verkäst (T.-B. +). Axillardrüse der andern Seite vergröſsert und teilweise verkäst. Halsdrüsen beiderseits auch erkrankt. Beide Nieren mit groſsen und kleinen Tuberkeln besetzt. In Leber vereinzelte miliare Knötchen. Lungen völlig durchsetzt von Tuberkeln und Käseherden bis Bohnengröſse. Übriger Befund ohne Besonderheit.

Diese Sektionsprotokolle zeigen, daſs die Kaninchen bei subcutaner Infektion innerhalb 3—4 Monaten unter totaler Verkäsung der regionären Lymphdrüsen einer schweren generalisierten Tuberkulose erlagen. Da aber die Verimpfung von Sputum und Organpartikeln eine genaue Dosierung nicht ermöglicht, so war es wünschenswert, diesen kaninchenvirulenten Stamm aus dem Kaninchen in Reinkultur zu züchten. Das gelang nun auch zunächst auf Glyzerin-Kartoffeln. Auf Ausstrichen von Drüsen, Lungen und Nieren vom Kaninchen F. III war bereits nach 12 Tagen makroskopisch ein Wachstum der Kultur wahrzunehmen, die sich weiterhin üppig entwickelte, und einen gelblichen Farbenton und bröckliges Aussehen zeigte. Bei Verimpfung auf Glyzerinagar bildete sich ein weiſslich glänzender Belag, auf Glyzerinbouillon wuchs der Stamm bald über die ganze Oberfläche hinweg und zeigte ein wulstiges Aussehen.

Die weiteren Versuche mit dieser Kultur wurden im Pathologischen Institute in Tübingen fortgesetzt mit freundlicher Unterstützung durch Herrn Privatdozent Dr. Dibbelt und unter Leitung von Herrn Professor v. Baumgarten, mit dessen Erlaubnis ich sie auch hier veröffentliche.

Es wurden 3 Kaninchen infiziert, um die Kaninchenpathogenität der Reinkultur festzustellen und zwar jedes Tier mit 0,01 g subcutan. Ferner wurde ein Kalb mit 0,05 g subcutan geimpft, um den eventuellen Perlsuchtcharakter der Kultur sicherzustellen.

Sektionsprotokolle:

Kaninchen 310, 311, 312:

11. X. 08 subcutan geimpft mit 0,001 g Kultur.

Kaninchen 310: 5. I. 09. Exitus.

Verkäsung der regionären Lymphdrüsen. Tuberkulose der Lungen. Disseminierte Tuberkel in Nieren, Milz und Leber.

Kaninchen 311: 12. I. 09. Exitus.

Tuberkulose und Verkäsung der gesamten Lymphdrüsen, besonders der regionären inguinalen. Tuberkulose beider Lungen. Disseminierte gröfsere und kleinere Tuberkel in beiden Nieren.

Kaninchen 312: 15. I. 09. Exitus.

Verkäste regionäre Lymphdrüse, Tuberkulose beider Lungen, gröfsere und kleinere Tuberkel in beiden Nieren. Disseminierte miliare Tuberkel in der Leber.

Kalb (Jau), kräftiges Tier ca. 4 Monate alt, gesund, Muskulatur und Fettpolster gut entwickelt.

9. XI. 08. Impfung mit 0,5 g Alttuberkulin Koch subcutan linke Halsseite, keine Reaktion.

11. XI. 08. Infektion mit 0,05 g Reinkultur an rechter Halsseite subcutan.

16. XI. 08. An rechter Halsseite wallnufsgrofse Geschwulst, rechte Bugdrüse kaum vergröfsert.

30. XI. 08. An rechter Halsseite apfelgrofser Tumor, rechte Bugdrüse enteneigrofs.

28. XII. 08. Status idem. Ernährungszustand mäfsig, Fettpolster ziemlich reduziert.

23. I. 09. Rechts kleinapfelgrofser Tumor, rechte Bugdrüse pflaumengrofs.

10. III. 09. Rechts gänseeigrofser Tumor, rechte Bugdrüse pflaumengrofs. Allgemeinbefinden und Freſslust gut. Ernährungszustand mittel, Fettpolster etwas reduziert.

26. III. 09. Getötet.

Sektion: Das Tier zeigt eine mäfsige Abmagerung, Muskulatur und Fettpolster sind mittelgut. Die rechte Bugdrüse (an der Infektionsstelle) ist etwas geschwollen, pflaumengrofs, auf der Schnittfläche feucht glänzend und mit verschiedenen, bis bohnengrofsen tuberkulösen Herden durchsetzt. Diese zeigen in der Mitte Verkäsung und Verkalkung. Die übrigen Lymphdrüsen des Körpers weisen keine pathologischen Veränderungen auf, auch sämtliche übrigen Organe sind makroskopisch normal.

Mikroskopisch beweisen sich die tuberkulösen Herde der erkrankten rechten Bugdrüse zum gröfsten Teil verkalkt; sie sind von einer dichten

bindegewebigen Kapsel umgeben. Bacillen finden sich nur ganz spärlich. im übrigen ist in den sonstigen Organen auch mikroskopisch nichts von Tuberkulose nachzuweisen.

Der Erfolg der Infektion ist, wie die Protokolle zeigen, ein ganz eindeutiger gewesen. Die Kaninchen sind genau wie die mit Sputum oder Organteilen geimpften unter progressiver Verkäsung der regionären Lymphdrüsen rasch einer schweren allgemeinen Tuberkulose erlegen, der Bacillenstamm hat also auch in Reinkultur seine hohe Virulenz für Kaninchen behalten.

Das Kalb kann man dagegen als gesund geblieben bezeichnen, denn dafs die, der Infektionsstelle regionäre Bugdrüse tuberkulös erkrankt war, ist sehr wohl verständlich, wenn eine so grofse Menge Tuberkelbacilien, wie bei Injektion von 0,05 g Reinkultur dem Körper einverleibt werden; wie auch diese lokale Infektion der regionären Bugdrüse bei Impfung mit nicht kaninchenvirulenten Stämmen menschlicher Tuberkulose bei so grofser Dosis häufig eintritt. Dafs aber diese erste Barriere bereits genügt hat, eine weitere Infektion hintanzuhalten, beweist sicher die Ungefährlichkeit dieses Stammes für den Organismus des Rindes. Dafür spricht auch, dafs der Ernährungzustand des Tieres, der anfangs, offenbar wohl durch die Einwirkung der bakteriellen Toxine, merklich gelitten hatte, in letzter Zeit sich wieder erheblich gebessert, während doch jede Infektion mit Typus bovinus in diesen Dosen dauernd bergab führt bis zum Exitus, der innerhalb 4—5 Monaten eintritt.

Damit ist bewiesen, dafs dieser sicher kaninchenvirulente Stamm ebenso sicher kein Perlsuchtstamm ist, sondern ein kaninchenpathogener Stamm der Menschentuberkulose, für dessen Existenz sich v. Baumgarten im Gegensatze zu vielen anderen Forschern von jeher ausgesprochen hat.

Ein Einwand, unser Stamm sei durch Züchtung auf Kartoffeln in seiner Virulenz abgeschwächt, ist deshalb hinfällig, weil die hohe Virulenz für das Kaninchen analog dem Ausgangsmaterial erhalten, wenn nicht gesteigert ist.

Ferner ist hiermit auch nachgewiesen, dafs bei Prüfung eines Tuberkelbacillenstammes es nicht angängig ist, ihn durch Nachweis seiner Kaninchenvirulenz als Typus bovinus anzusprechen, sondern dafs dann noch regelmäfsig seine Rindervirulenz zu bestimmen ist, als einziges sicheres Unterscheidungsmerkmal zwischen kaninchenpathogener Menschentuberkulose und Perlsucht.

Damit ist bewiesen, dafs auch der 11. meiner Fälle mit Spenglerschen „Perlsuchtbacillen", bei dem auf Grund der Kaninchenversuche der Verdacht auf Infektion mit Bacillen vom Typus bovinus nahe gelegt wurde, wie die übrigen 10 durch menschliche Tuberkelbacillen hervorgerufen war.

Das Ergebnis unserer Untersuchungen ist daher ein ganz eindeutiges geworden, und ich kann es in folgenden Sätzen zusammenfassen:

1. Die Behauptung Spenglers, mittels seiner färberischen Untersuchungsmethoden in über der Hälfte aller Fälle von Phthise Perlsuchtbacillen feststellen zu können, können wir nicht bestätigen; wir fanden nur in 11% unserer Fälle Spenglersche „Perlsuchtbacillen."

2. Die Spenglerschen Perlsuchtbacillen sind aber sicher nicht identisch mit Tuberkelbacillen vom Typus bovinus: in allen unseren 11 Fällen konnte mit Sicherheit die alleinige Infektion mit Bacillen vom Typus humanus nachgewiesen werden.

3. Spenglers Behauptung, dafs die Fälle von gleichzeitiger Infektion mit menschlichen Tuberkelbacillen und seinen „Perlsuchtbacillen" relativ günstiger Natur seien, müssen wir widersprechen. Unsere Fälle hatten zum weitaus gröfsten Teile eine durchaus ungünstige Prognose.

4. Auf Grund dieser Ergebnisse müssen wir behaupten, dafs die oben angeführte Tuberkulintherapie Spenglers zum mindesten der wissenschaftlichen Grundlagen entbehrt.

Bei Abschlufs meiner Arbeit möchte ich nicht verfehlen, Herrn Prof. Dr. v. Baumgarten und Herrn Dr. Schroeder, Schömberg, meinen herzlichen Dank auszusprechen für die Anregung und dauernde Unterstützung bei meiner Arbeit; ebenso bin ich Herrn Prof. Zwick, Berlin, für seine Bemühungen bei der Beschaffung der Literatur, Herrn Privatdozent Dr. Dibbelt, Tübingen und Herrn Dr. Kaufmann, Schömberg, für ihre freundliche Hülfe bei den Tierversuchen zu grofsem Danke verpflichtet.

Literatur.

1. Arloing: Examen critique des idées de R. Koch sur la lutte contre la tuberculose humaine. Rev. de la tuberculose Tome VIII, Fasc. 3.
2. v. Baumgarten, P.: Tuberkelbakterien. Centralbl. f. d. med. Wiss. 1882, No. 15; ferner: Über Tuberkulose. Deutsche med. Wochenschr. 1882, No. 22.
3. v. Baumgarten: Über das Verhältnis von Perlsucht und Tuberkulose. Berliner klin. Wochenschr. 1901, No. 35.
4. v. Baumgarten: Über das Verhältnis von Perlsucht und Tuberkulose. Berliner klin. Wochenschr. 1880, No. 49, 50.
5. Arpád: Über einen konstanten Unterschied zwischen Menschen- und Rinderbacillus. Centralbl. f. Bakteriologie 1903.
6. Beck: Beiträge über die Unterscheidung der Bacillen von menschlicher und tierischer Tuberkulose. Festschrift f. R. Koch. Jena, 1903.
7. v. Behring: Über die Lungenschwindsuchtsentstehung und Tuberkulosebekämpfung. Deutsche med. Wochenschr. 1903, No. 39.

8. v. Behring, Römer und Ruppel: Tuberkulose. Beiträge z. exper. Ther. 1902, No. 5.
9. Beitzke: Infektion des Menschen mit Rindertuberkulose. Gesellsch. d. Charitéärzte. Berlin, 27. Juni 1907.
10. Bernhard: Beitrag zur Lehre von der spezifischen Natur der Tuberkulose und ihrer Übertragbarkeit auf Tiere. Deutsches Archiv f. klin. Med. 1869, Bd. V.
11. Bollinger: Über die Identität der Perlsucht der Rinder mit der menschlichen Tuberkulose. Münchener med. Wochenschr. 1894, No. 5.
12. Cohnheim und Salomonsen: Sitzung der schlesischen Gesellschaft f. vaterl. Kultur 13. Juli 1877.
13. Crookshank: Human und bovine tuberculosis. The Lancet 1901.
14. Dammann und Müssemeier: Untersuchungen über die Beziehungen zwischen der Tuberkulose des Menschen und der Tiere. Hannover 1905.
15. Dinwiddie: Arkansas agricultural exper. station Bulletin No. 57, 1899. June.
16. Dinwiddie: The intertransmissibitity of human and bovine-tuberculosis. Journ. of the americ. med. assoc. 1902, No. 25.
17. Dorset: The virulence of human and bovine tubercle bacilli for Guinea pigs and rabits. U. S. Depart. of Agricult. Bur. of animal Industry Bull. 1904, No. 52.
18. Düring: Ein Fall von Impftuberkulose. Monatshefte f. prakt. Dermatologie Bd. VII.
19. Eber: Experimentelle Übertragung des Tuberkelbacillus vom Menschen auf das Rind. Berliner klin. Wochenschr. 1906, No. 28.
20. Eber: Zwei Fälle von erfolgreicher Übertragung tuberkulösen Materials von an Lungenphthise gestorbenen erwachsenen Menschen auf das Rind. Berliner tierärztliche Wochenschr. 1907, No. 14.
21. Fibiger und Jensen: Übertragung der Tuberkulose des Menschen auf das Rind. Berliner klin. Wochenschr. 1902, No. 38.
22. Fibiger und Jensen: Übertragung der Tuberkulose des Menschen auf das Rind. Berliner klin. Wochenschr. 1904, No. 6 und 7.
23. Fife and Ravenel: Tabes mesenterica due to the bovine tubercle bacillus. Proceedings of the Pathological Society of Philadelphia Bd. VIII, 1905, No. 3.
24. Fischer: Beiträge zur Lehre von der Identität der vom Menschen und vom Rinde stammenden Tuberkelbacillen. Inaug.-Diss. Leipzig 1907.
25. Frothingham: Report of the Massachusetts Cattle Commiss. Ref. Zeitschrift f. Tiermedizin Bd. I, 1899.
26. Gaiser: Zum Identitätsnachweise von Perlsucht und Tuberkulose. Baumgartens Arbeiten aus dem pathol. anatomischen Inst. zu Tübingen Bd. II, 1894.
27. Garnault: Le temps 20. Dez. 1902.
28. Gorter: Over de verschillende typen van Tubercelbacillen en over de wegen der tuberculeuze infectie. Inaug.-Diss. Leiden 1907.
29. Hamilton and Young: Report of the Investigation of the relationship of human tuberculosis to that of bovines. Transactions of the Highland and Agriculture Society of Scotland 1903.
30. Hänsell: Beiträge zur Lehre von der Tuberkulose. Inaug.-Diss. Dorpat 1879.
31. Heister: Untersuchungen über die Infektiosität von Tuberkelbacillen verschiedener Herkunft. Inaug.-Diss. Freiburg 1905.

32. Hering: Histologische und experimentelle Studien über die Tuberkulose 1873.
33. Hoelzinger: Ein Beitrag zur Frage der Beziehungen zwischen tierischer und menschlicher Tuberkulose. Inaug.-Diss. Giessen 1907.
34. Jatta und Cosco: Ricerche sperimentale sulla Tuberculosi dell'uomo e dei bovini 1905.
35. De Jong: Experiences comparatives sur l'action pathogène pour les animaux notamments pour ceux de l'espéce bovine, des bacilles tuberculeux provenant du boeuf et de l'homme. Semaine médicale 1902, No. 3.
36. De Jong: de Eenheid der Zoogdiertuberculose. Leiden 1902.
37. Karlinski: Zur Frage der Übertragbarkeit der menschlichen Tuberkulose auf Rinder. Österreich. Monatsschr. f. Tierheilk. 1901, No. 11.
38. Kleine: Impftuberkulose durch Perlsuchtbacillen. Zeitschr. f. Hyg. und Infektionskrankheiten Bd. LII, H. 3.
39. Klemperer: Experimenteller Beitrag zur Tuberkulosefrage. Zeitschr. f. klin. Med. 1905, Bd. LVI.
40. Klebs: Impfversuche. Virchows Archiv Bd. IL, S. 292.
41. Koch: Die Ätiologie der Tuberkulose. Berliner klin. Wochenschr. 1882, No. 13.
42. Koch: Die Bekämpfung der Tuberkulose unter Berücksichtigung der Erfahrungen, welche bei der erfolgreichen Bekämpfung anderer Infektionskrankheiten gemacht sind. Deutsche med.Wochenschr. 1901, No. 33.
43. Kossel: Die Tuberkulosefrage und die Arbeiten der englischen Tuberkulosekommission. Deutsche med. Wochenschr. 1908, No. 5.
44. Kossel, Weber und Heufs: Vergleichende Untersuchungen über Tuberkelbacillen verschiedener Herkunft. Tuberkulosearbeiten aus dem Kaiserl. Gesundheitsamte 1904, H. 1 und 1905, H. 3.
45. Langhans: Die Übertragbarkeit der Tuberkulose auf Kaninchen. Marburg 1867.
46. Lignières: La tuberculose humaine et celle des animaux domestiques sont elles dues à la méme espèce microbienne: le bacille de Koch? Bull. de la Société de méd vétér. 1905, 30. Avril.
47. Link: Beitrag zur Wirkung von Tuberkelbacillen verschiedener Herkunft. Archiv f. Hygien. Bd. LIII.
48. Löwenstein: Die Impftuberkulose des Praeputiums. Inaug.-Diss. Königsberg 1889.
49. Möller: Zur Frage der Übertragbarkeit der Menschentuberkulose auf Rinder und Ziegen. Deutsche med. Wochenschr. No. 40, 1902.
50. Mohler und Washbourn: A comparative study of tubercle Bacilli from varied sources. Washington 1907.
51. Oehlecker: Untersuchungen über chirurgische Tuberkulosen. Tuberkulosearbeiten a. d. Kaiserl. Gesundheitsamt 1907, H. 6.
52. Orth: Experimentelle Untersuchungen über Fütterungstuberkulose. Virchows Archiv Bd. LXXVI.
53. Orth: Über einige Streitfragen aus dem Gebiete der Tuberkulose. Berliner klin. Wochenschr. 1903, No. 34 und 1904, No. 11-13.
54. Park: Resultats of feeding and inoculating calves with tuberc. material. from human subjects. Medical Record 1901, No. 1621. Ref. Centralbl. f. Bakteriol. Bd. XXXII, No. 5.
55. Preisz: Vergleichende Versuche über Menschen- und Rindertuberkulose. Zeitschr. f. Tuberkulose und Heilstättenwesen 1904, H. 3.

56. Prettner: Beitrag zur Übertragung der Menschentuberkulose auf Tiere. Zeitschr. f. Tiermedizin Bd. VI, 1902.
57. Pütz: Über die Beziehungen der Tuberkulose des Menschen zur Tuberkulose der Tiere. Stuttgart 1883.
58. Pütz: Tuberkulose und Perlsucht. Deutsche med. Wochenschr. 1882, No. 22.
59. Rabinowitsch: Die Beziehungen der menschlichen Tuberkulose zur Perlsucht des Rindes. Berl. klin. Wochenschr. 1906, No. 24.
60. Rabinowitsch: Untersuchungen über die Beziehungen zwischen der Tuberkulose des Menschen und der Tiere. Arbeiten a. d. pathol. Inst. Berlin 1906.
61. Ravenel: The intercommunicability of human and bovine tuberculosis. University of Pennsilvania med. Bull. 1902, No. 3.
62. Ravenel: The comperative virulence of the tubercle bacillus from human and bovines sources. The Lancet 1901, Vol. II., No. 6, 7.
63. Royal Commission on Tuberculosis. Second Interim Report, 1907.
64. Schroeder-Mennes: Über die Mischinfektion bei der Phthisis pulmonum. Bonn 1897, Cohen.
65. Schottelius: Zur Kritik der Tuberkulosefrage. Zieglers Beiträge, 1903, Bd. XXXIII.
66. Schuchardt: Die Impftuberkulose des Auges und ihr Zusammenhang mit der allgemeinen Impftuberkulose. Virchows Archiv 1882, No. 1.
67. De Schweinitz, Dorset and Schroeder: U. S. Departement of Agricultur. Bureau of animal Industry Bull. No. 52.
68. Sheridan-Delepine: Brith. med. Journ. 1901, Oct. 26.
69. Sidney-Martin: Report of the royal commission on tuberculosis 1895.
70. Smith: Transactions of the association of American Physicians 1896.
71. Smith: The reaction curve of tubercle bacilli from different sources in bouillon containing different amounts of glycerine. The Journal of med. Research 1905, No. 4.
72. Smith: Studies in Mammation Tubercle bacilli III. Transactions of the Assoc. of American Physicians 1903, Vol. 18, S. 109.
73. Spengler: Ein neues immunisierendes Heilverfahren usw. Deutsche med. Wochenschr. 1905, No. 31.
74. Spengler: Die Doppelätiologie der tuberkulösen Phthise und die Vaccinationsbehandlung. Wiener klin. Rundschau 1906, No. 33.
75. Spengler: Neue Färbemethoden für Perlsucht- und Tuberkelbacillen und deren Differentialdiagnose. Deutsche med. Wochenschr. 1907, No. 1.
76. Suefs: Über die differential-diagnostischen Färbemethoden der Perlsuchtbacillen nach Spengler. Wiener klin. Wochenschr. 1907, No. 34.
77. Stuurmann: Zur Identität der Menschen- und Rindertuberkulose. Inaug.-Diss. Leiden 1903.
78. Svennson und Stenström: Die Tuberkulose des Menschen und des Rindes. Zeitschr. f. Tiermedizin 1902, No. 4.
79. Tatewossianz: Über die Identität oder Nichtidentität der Bacillen menschlicher und Rindertuberkulose. v. Baumgartens Arbeiten a. d. pathologisch-anatomischen Institut zu Tübingen Bd. VI, Heft 1, 1906.
80. Thomassen: La tuberculose de l'homme est transmissible aux bovidés. Recueil. de méd. vét. 1901, p. 529.
81. Turf, Field und Farm: 30. Aug. 1902.
82. Villemin: Cause et nature de la tuberculose, son inoculation de l'homme au lapin. Gaz. med. de Paris 1865, No. 50.

83. Villemin: Etudes sur la tuberculose. Paris 1868.
84. Weber und Baginsky: Untersuchung über das Vorkommen von Tuberkelbacillen in Drüsen und Tonsillen von Kindern usw. Tuberkulosearbeiten a. d. Kaiserl Gesundheitsamte 1907, H. 6.
85. Weber und Taute: Weitere Untersuchungen über Tuberkelbacillen verschiedener Herkunft usw. Tuberkulosearbeiten a. d. Kaiserl. Gesundheitsamte 1907, H. 6.
86. Weber: Med. Gesellschaft in Gießen. Sitzung v. 9. Juli 1907.
87. Westenhoeffer: Positive Übertragung menschlicher Tuberkulose auf das Rind. Berliner klin. Wochenschr. 1903, S. 332.
88. Wolff, M.: Perlsucht und menschliche Tuberkulose. Deutsche med. Wochenschr. No. 32, 1902.
89. Zwick: Zur Kenntnis der Beziehungeu zwischen Rinder- und Menschentuberkulose. Zeitschr. f. Fleisch- und Milchhygiene H. 3, Dez. 1906.

Lebenslauf.

Verfasser wurde geboren am 26. Mai 1883 zu Gröfsschönau Kgr. Sachsen. Er besuchte die Bürgerschule und das Gymnasium zu Zittau, das er Ostern 1902 mit dem Zeugnisse der Reife verließ. Seine Studien begann er in Jena und setzte sie vom Wintersemester 1902/03 an der Universität Leipzig fort, wo er im Juli 1904 die ärztliche Vorprüfung bestand. Hierauf leistete er den halbjährigen Militärdienst mit der Waffe beim 3. Kgl. Sächs. Infanterie-Regiment No. 102, Prinzregent Luitpold von Bayern und widmete sich S. S. 1905 wieder seinen Studien an der Universität Kiel, W. S. 1905/06 an der Universität Berlin und S. S. 1906 bis W. S. 1906/07 an der Universität Jena. Während dieses letzten Semesters erkrankte er und mußte seine Studien unterbrechen; in dieser Zeit war er ein Jahr lang als Assistent an der Neuen Heilanstalt für Lungenkranke in Schömberg-Neuenbürg (Württemb. Schwarzwald) tätig. Ostern 1908 nahm er seine Studien an der Universität Tübingen wieder auf und bestand dort im Mai 1909 die medizinische Staatsprüfung.

Fürstlich priv. Hofbuchdruckerei (F. Mitzlaff), Rudolstadt.